

Alan Sokal & Jean Bricmont

IMPOSTURAS INTELECTUAIS

O abuso da Ciência pelos filósofos pós-modernos



DADOS DE COPYRIGHT

Sobre a obra:

A presente obra é disponibilizada pela equipe [Le Livros](#) e seus diversos parceiros, com o objetivo de oferecer conteúdo para uso parcial em pesquisas e estudos acadêmicos, bem como o simples teste da qualidade da obra, com o fim exclusivo de compra futura.

É expressamente proibida e totalmente repudiável a venda, aluguel, ou quaisquer uso comercial do presente conteúdo

Sobre nós:

O [Le Livros](#) e seus parceiros disponibilizam conteúdo de domínio público e propriedade intelectual de forma totalmente gratuita, por acreditar que o conhecimento e a educação devem ser acessíveis e livres a toda e qualquer pessoa. Você pode encontrar mais obras em nosso site: [LeLivros.site](#) ou em qualquer um dos sites parceiros apresentados [neste link](#)

"Quando o mundo estiver unido na busca do conhecimento, e não mais lutando por dinheiro e poder, então nossa sociedade poderá enfim evoluir a um novo nível."



Alan Sokal & Jean Bricmont

IMPOSTURAS INTELECTUAIS

Criação ePub
RELÍQUIA

Tradução
MAX ALTMAN

Revisão Técnica
ALEXANDRE TORT

4ª EDIÇÃO



EDITOR A RECORD
RIO DE JANEIRO • SÃO PAULO

2010

Em 1996, uma respeitada publicação americana de estudos culturais, a "Social Text", publicou um artigo de título estranho: "Transgredindo as fronteiras: Em direção a uma hermenêutica transformativa da gravitação quântica". Seu autor, Alan Sokal, sustentava suas idéias com longas citações de eminentes pensadores americanos e franceses.

Pouco depois, Sokal revelou que o artigo era uma paródia. Seu objetivo era, usando a sátira, atacar o cada vez mais comum abuso da terminologia científica e a irresponsável extrapolação de idéias das ciências naturais para as ciências sociais. Mais amplamente, ele queria denunciar o relativismo pós-moderno, que sustenta a tese de que a verdade objetiva não passa de uma convenção social. A brincadeira de Sokal deflagrou intenso debate nos meios intelectuais de todo o mundo.

Em Imposturas Intelectuais Sokal se junta a Jean Bricmont, para reunir e analisar uma série de textos que ilustram as mistificações físico-matemáticas perpetradas por Jacques Lacan, Julia Kristeva, Luce Irigaray, Bruno Latour, Jean Baudrillard, Gilles Deleuze, Félix Guattari e Paul Virilio. Aqui, Sokal e Bricmont mostram que, sob o jargão pernóstico e a aparente erudição científica, o rei está nu.

Quando Imposturas intelectuais foi publicado na França no final de 1997, ondas de choque abalaram a "intelligentsia" francesa. Aclamado e atacado em todo o mundo, o livro abriu um debate sobre os parâmetros de rigor intelectual e honestidade. Mesmo depois de centenas de artigos na imprensa e de textos na Internet, a batalha continua.

Alan Sokal é professor de Física na Universidade de Nova York. Jean Bricmont é professor de Física Teórica na Universidade de Louvain na Bélgica.

CIP-Brasil. Catalogação na fonte
Sindicato Nacional dos Editores de Livros, RJ.
Sokal, Alan D., 1955-
S666i Imposturas intelectuais / Alan Sokal, Jean
4ª ed. Bricmont; tradução Max Altman. - 4ª cd. - Rio de
Janeiro; Record. 2010.

Tradução de: Fashionable nonsense
ISBN 978-85-01-05383-1

1. Fraude científica. 2. Física - Aspectos morais e éticos.
3. Matemática - Aspectos morais e éticos. I. Bricmont, J. (Jean). II. Título.
CDD - 501
99-0441 CDU-50.000.144

Criação ePub: Reliquia
Tradução: Max Altman
Revisão Técnica: Alexandre Tort

Título original inglês FASHIONABLE NONSENSE

Copyright © 1999 by Alan Sokal e Jean Bricmont

Publicado originalmente em francês sob o título *Impostures intellectuelles*

Todos os direitos reservados. Proibida a reprodução, armazenamento
ou transmissão de partes deste livro através de quaisquer meios, sem
prévia autorização por escrito.
Proibida a venda desta edição para Portugal e resto da Europa.

Direitos exclusivos de publicação em língua portuguesa para o Brasil
adquiridos pela
EDITORA RECORD LTDA.
Rua Argentina 171 -Rio de Janeiro, RJ - 20921-380 - Tel.: 2585-2000
que se reserva a propriedade literária desta tradução
Impresso no Brasil

Seja um leitor preferencial Record
Cadastre-se e receba informações sobre nossos lançamentos e nossas

promoções.

Atendimento e venda direta ao leitor:

mdireto@record.com.br ou (21) 2585-2002

PARA MARINA
PARA CLAIRE, THOMAS E ANTOINE

Sumário

[Prefácio à edição brasileira](#)

[Introdução](#)

[Capítulo 1 – JACQUES LACAN](#)

[Capítulo 2 – JULIA KRISTEVA](#)

[Capítulo 3 – INTERMEZZO: O RELATIVISMO EPISTÊMICO NA FILOSOFIA DA CIÊNCIA](#)

[Capítulo 4 – LUCE IRIGARAY](#)

[Capítulo 5 – BRUNO LATOUR](#)

[Capítulo 6 – INTERMEZZO: A TEORIA DO CAOS E A “CIÊNCIA PÓS-MODERNA”](#)

[Capítulo 7 – JEAN BAUDRILLARD](#)

[Capítulo 8 – GILLES DELEUZE E FÉLIX GUATTARI](#)

[Capítulo 9 – PAUL VIRILIO](#)

[Capítulo 10 – O TEOREMA DE GÖDEL E A TEORIA DOS CONJUNTOS: ALGUNS EXEMPLOS DE ABUSO](#)

[Capítulo 11 – REFLEXÕES SOBRE A HISTÓRIA DAS RELAÇÕES ENTRE CIÊNCIA E FILOSOFIA: BERGSON E SEUS SUCESSORES](#)

[Epílogo](#)

[Apêndices](#)

[Parte A – TRANSGREDINDO AS FRONTEIRAS: EM DIREÇÃO A UMA HERMENÊUTICA TRANSFORMATIVA DA GRAVITAÇÃO QUÂNTICA](#)

[Parte B – COMENTÁRIOS SOBRE APARÓDIA](#)

[Parte C – É TRANSGREDINDO AS FRONTEIRAS: UM POSFÁCIO](#)

Prefácio à edição brasileira

A publicação na França do nosso livro *Impostures intellectuelles*^[1] parece ter criado uma pequena tormenta em determinados círculos intelectuais. De acordo com Jon Henley, em artigo publicado no *The Guardian* nós mostramos que “a moderna filosofia francesa é um monte de velhas tolices”^[2]. Segundo Robert Maggiori, em artigo publicado no *Libération*, nós somos uns cientistas pedantes sem senso de humor que corrigimos erros gramaticais em cartas de amor^[3]. Gostaríamos de explicar sucintamente por que ambas as caracterizações do nosso livro são errôneas, e de responder tanto aos nossos críticos quanto aos nossos super entusiasmados defensores. Em especial, queremos desfazer um bom número de mal-entendidos.

O livro originou-se da farsa agora famosa que consistiu na publicação na revista americana de estudos culturais *Social Text*, por um de nós, de um artigo satírico cheio de citações sem sentido, porém infelizmente autênticas, sobre física e matemática, proferidas por proeminentes intelectuais franceses e americanos.

^[4] No entanto, apenas uma pequena parte do “dossiê” montado na pesquisa bibliográfica realizada por Sokal pôde ser incluída na paródia. Após ter exibido este longo dossiê aos amigos cientistas e não-cientistas, ficamos (paulatinamente) convencidos de que valeria a pena torná-lo disponível para um público mais amplo. Quisemos explicar, em termos laicos, por que as citações são absurdas ou, em muitos casos, simplesmente carentes de sentido; e desejamos também discutir as circunstâncias culturais que permitiram que esses discursos alcançassem tal reputação e não fossem, até agora, desmascarados.

Mas o que pretendemos exatamente? Nem oito nem oitenta. Mostramos que intelectuais famosos como Lacan, Kristeva, Irigaray, Baudrillard e Deleuze abusaram repetidamente da terminologia e de conceitos científicos: tanto utilizando-se de idéias científicas totalmente fora de contexto, sem dar a menor justificativa — note-se que não somos contra a extrapolação de conceitos de um campo a outro, e sim contra extrapolações feitas sem fundamentação —, quanto atirando a esmo jargões científicos na cara de seus leitores não-cientistas, sem nenhum respeito pela sua relevância ou mesmo pelo seu sentido. Não pretendemos dizer que isso invalida o restante de sua obra, sobre a qual não emitimos julgamento.

Somos, por vezes, acusados de ser cientistas arrogantes, porém nossa visão do papel das ciências exatas é, na verdade, bastante modesta. Não seria bom (para nós, matemáticos e físicos) que o teorema de Gödel ou a teoria da relatividade *tivessem* implicações imediatas e profundas no estudo da sociedade? Ou que o axioma da escolha pudesse ser usado no estudo da poesia? Ou que a topologia tivesse algo a ver com a psique humana? Contudo, este não é o caso.

Um segundo alvo do nosso livro é o relativismo epistêmico, especificamente a idéia — a qual, pelo menos quando manifestada explicitamente, é muito mais

comum no mundo anglófono do que no francófono — de que a moderna ciência não é mais que um “mito”, uma “narração” ou uma “construção social”, entre muitas outras^[5]. Além de gritantes abusos (p. ex., Irigaray), dissecamos um bom número de confusões muito frequentes nos círculos pós-modernistas e de estudos culturais: por exemplo, apropriação indevida de idéias da filosofia da ciência, como a da subdeterminação da teoria pela evidência ou da impregnação teórica da observação [*theory-ladenness of observation*], com o intuito de sustentar um relativismo radical.

Este livro, portanto, é a fusão de dois trabalhos — relacionados entre si — reunidos sob a mesma capa. Primeiramente, trata-se de uma coleção de abusos extremos descobertos, mais ou menos por acaso, por Sokal; são as “imposturas” do título. Em segundo lugar, contém a nossa crítica ao relativismo epistêmico e aos conceitos errôneos sobre a “ciência pós-moderna”; estas análises são consideravelmente mais delicadas. A conexão entre estas duas críticas é principalmente sociológica: os autores franceses das “imposturas” estão na moda nos mesmos círculos acadêmicos de língua inglesa onde o relativismo epistêmico é a pedra-de-toque^[6]. Existe também uma tênue ligação lógica: se alguém aceita o relativismo epistêmico, tem menos motivo para ficar aborrecido com a deturpação das idéias científicas, que, de qualquer modo, não passam de mero “discurso”.

Obviamente, não escrevemos este livro apenas para denunciar alguns abusos isolados. Temos objetivos mais amplos em mente, mas não necessariamente aqueles a nós atribuídos. Esta obra trata da mistificação, da linguagem deliberadamente obscura, dos pensamentos confusos e do emprego incorreto dos conceitos científicos. Os textos que citamos podem ser a ponta de um *iceberg*, contudo o *iceberg* deve ser definido como um conjunto de práticas intelectuais, não como um grupo social.

Suponhamos, por exemplo, que um jornalista descubra, e publique, documentos demonstrando que alguns altos e respeitáveis políticos são corruptos. (Salientamos que isto é uma analogia e que não consideramos os abusos aqui descritos de comparável gravidade.) Muita gente, sem dúvida, chegaria rapidamente à conclusão de que a *maioria* dos políticos é corrupta, e os demagogos que pensarem tirar proveito político dessa noção irão estimulá-la.^[7] Mas a extrapolação seria errônea.

Da mesma forma, considerar este livro uma crítica generalizada às humanidades ou às ciências sociais — como alguns analistas franceses o fizeram — é não apenas interpretar mal nossas intenções como também provoca uma curiosa confusão, revelando um desprezo implícito por aquelas disciplinas.

^[8] Por uma questão de lógica, ou as humanidades e as ciências sociais são co-extensivas aos abusos denunciados neste livro, ou não são. Se forem, então o nosso livro seria com efeito um ataque contra estas áreas *em bloco*, mas seria justificado. Caso contrário (como acreditamos), simplesmente não existe razão para criticar um *scholar* por aquilo que outro, da mesma área, diz. Mais amplamente, qualquer interpretação do nosso livro como um ataque generalizado

a X — seja X o pensamento francês, a esquerda cultural americana ou o que for — pressupõe que todo X esteja permeado pelos maus costumes intelectuais que estamos denunciando, e esta acusação deve ser demonstrada por quem quer que o faça.

Os debates estimulados pela artimanha de Sokal englobavam uma lista cada vez mais ampla de questões cada vez mais fracamente relacionadas, não somente o *status* conceitual do conhecimento científico ou os méritos do pós-estruturalismo francês, mas também o papel social da ciência e a tecnologia, o multiculturalismo e o “politicamente correto”, a esquerda acadêmica *versus* a direita acadêmica, a esquerda cultural *versus* a esquerda econômica. Queremos salientar que este livro *não* trata da maioria destes tópicos. Em especial, as idéias aqui analisadas têm pouca, talvez nenhuma, relação conceitual ou lógica com a política. Seja qual for a visão que alguém tenha a respeito da matemática lacaniana ou da “*theory-ladenness of observation*”, pode-se sustentar, sem receio de cair em contradição, qualquer opinião, seja qual for, sobre despesas militares, bem-estar social ou casamento *gay*. Existe, certamente, um vínculo *sociológico* — apesar de sua magnitude ser amiúde exagerada — entre as correntes intelectuais “pós-modernistas”, que criticamos, e alguns setores da esquerda acadêmica americana. Não fosse esse vínculo, não estaríamos mencionando a política de modo algum. Contudo não queremos que o nosso livro seja visto como mais um tiro na enfadonha “Guerra das Culturas”, menos ainda como um tiro partido da direita. O pensamento crítico sobre a injustiça do nosso sistema econômico e sobre a opressão racial e sexual cresceu em muitas instituições acadêmicas desde os anos 60 e foi submetido, em anos recentes, a muito escárnio e crítica injusta. Não existe nada em nosso livro que possa ser interpretado assim, mesmo remotamente.

Nosso livro enfrenta um contexto institucional inteiramente diferente na França e no mundo de língua inglesa. Enquanto os autores por nós criticados têm tido uma profunda influência na educação superior francesa e dispõem de numerosos discípulos na mídia, nas editoras e na *intelligentsia* — daí algumas das furiosas reações ao nosso livro —, seus equivalentes anglo-americanos são ainda uma minoria encastelada dentro dos círculos intelectuais (conquanto bem entrincheirada em alguns redutos). Este fato tende a fazer com que pareçam mais “radicais” e “subversivos” do que realmente são, tanto aos seus próprios olhos quanto aos olhos de seus críticos. Todavia nosso livro não é contrário ao radicalismo político, é contra a confusão intelectual. Nosso objetivo não é criticar a esquerda, mas ajudá-la a defender-se de um segmento seu que está na moda. Michael Albert, escrevendo no *Z Magazine*, resume bem a questão: “Não há nada verdadeiro, sábio, humano ou estratégico em confundir hostilidade à injustiça e à opressão, que é bandeira da esquerda, com hostilidade à ciência e à racionalidade, o que é uma tolice.”^[9]

Esta edição é, em muitos aspectos, uma tradução direta do original francês. Mas ampliamos algumas discussões a respeito dos debates intelectuais no mundo anglófono. Fizemos também algumas pequenas alterações para melhorar a clareza do texto original, para corrigir imprecisões pouco importantes e para

evitar mal-entendidos. Agradecemos aos muitos leitores da edição francesa que nos ofereceram sugestões.

Enquanto escrevíamos este livro, fomos beneficiados por inúmeras discussões e debates e recebemos muita crítica e estímulo. Embora não possamos agradecer individualmente a todos os que deram a sua contribuição, queremos expressar nossa gratidão àqueles que nos ajudaram indicando fontes de referência ou lendo e criticando partes dos originais: Michael Albert, Robert Alford, Roger Balian, Louise Barre, Paul Boghossian, Raymond Boudon, Pierre Bourdieu, Jacques Bouveresse, Georges Bricmont, James Robert Brown, Tim Budden, Noam Chomsky, Helena Cronin, Bérangère Deprez, Jean Dhombres, Cyrano de Dominicis, Pascal Engel, Barbara Epstein, Roberto Fernández, Vincent Fleury, Julie Franck, Allan Franklin, Paul Gérardin, Michel Gevers, Michel Ghins, Yves Gingras, Todd Gitlin, Gerald Goldin, Sylviane Goraj, Paul Gross, Étienne Guyon, Michael Harris, Géry-Henri Hers, Gerald Horton, John Huth, Markku Javanainen, Gérard Jorland, Jean-Michel Kantor, Noretta Koertge, Hubert Krivine, Jean-Paul Krivine, Antti Kupiainen, Louis Le Borgne, Gérard Lemaïne, Geert Lernout, Jerrold Levinson, Norm Levitt, Jean-Claude Limpach, Andréa Loparic, John Madore, Christian Macs, Francis Martens, Tim Maudlin, Sy Mauskopf, Jean Mawhin, Maria McGavigan, N. David Mermin, Enrique Muñoz,

Meera Nanda, Michael Nauenberg, Hans-Joachim Niemann, Marina Papa, Patrick Peccatte, Jean Pestieau, Daniel Pinkas, Louis Pinto, Patrícia Radelet de Grave, Marc Richelle, Benny Rigaux-Bricmont, Ruth Rosen, David Ruelle, Patrick Sand, Mônica Santoro, Abner Shimony, Lee Smolin, Philippe Spindel, Hector Sussmann, Jukka-Pekka Takala, Serge Tisseron, Jacques Treiner, Claire Van Cutsem, Jacques Van Rillaer, Loïc Wacquant, Nicky White, Nicolas Witkowski e Daniel Zwanziger. Ressaltamos que essas pessoas não estão necessariamente de acordo com o conteúdo ou mesmo com a intenção deste livro.

Finalmente, agradecemos a Marina, Claire, Thomas e Antoine por nos terem aturado nesses últimos dois anos.

Introdução

Enquanto a autoridade inspirar temor reverenciai, a confusão e o absurdo irão consolidar as tendências conservadoras da sociedade. Primeiramente, porque o pensamento claro e lógico conduz à acumulação de conhecimentos (cujo melhor exemplo é fornecido pelo progresso das ciências naturais), e o avanço do conhecimento cedo ou tarde solapa a ordem tradicional. Pensamento confuso, por outro lado, leva a lugar nenhum e pode ser tolerado indefinidamente sem produzir nenhum impacto no mundo.

*Stanislav Andreski, Social Sciences as Sorcery
(1972, p. 90)*

A história deste livro começa com uma farsa. Durante anos, fomos ficando escandalizados e angustiados com a tendência intelectual de certos círculos da academia americana. Vastos setores das ciências sociais e das humanidades parecem ter adotado uma filosofia que chamaremos, à falta de melhor termo, de “pós-modernismo”: uma corrente intelectual caracterizada pela rejeição mais ou menos explícita da tradição racionalista do Iluminismo, por discursos teóricos desconectados de qualquer teste empírico, e por um relativismo cognitivo e cultural que encara a ciência como nada mais que uma “narração”, um “mito” ou uma construção social entre muitas outras.

Para responder a esse fenômeno, um de nós (Sokal) decidiu tentar uma experiência não-científica mas original: submeter à apreciação de uma revista cultural americana da moda, a *Social Text*, uma caricatura de um tipo de trabalho que havia proliferado em anos recentes, para ver se eles o publicariam. O artigo, intitulado “Transgredindo as fronteiras: em direção a uma hermenêutica transformativa da gravitação quântica”, ^[10] está eivado de absurdos e ilogismos flagrantes. Ademais, ele defende uma forma extrema de relativismo cognitivo: depois de ridicularizar o obsoleto “dogma” de que “existe um mundo exterior, cujas propriedades são independentes de qualquer indivíduo e mesmo da humanidade como um todo”, proclama categoricamente que “a ‘realidade’ física, não menos que a ‘realidade’ social, é no fundo uma construção social e linguística”. Por meio de uma série de raciocínios de uma lógica espantosa, o artigo chega à conclusão de que “o *n* de Euclides e o *G* de Newton, antigamente imaginados como constantes e universais, são agora entendidos em sua inelutável

historicidade”. O restante prossegue na mesma linha.

Apesar disso, o artigo foi aceito e publicado. Pior, foi publicado numa edição especial da *Social Text* destinada a refutar a crítica dirigida ao pós-modernismo e ao construtivismo social por vários cientistas eminentes.^[11] É difícil imaginar, para os editores da *Social Text*, um meio mais radical de atirar nos próprios pés.

Sokal revelou imediatamente sua artimanha, provocando uma reação tempestuosa tanto na imprensa acadêmica quanto na imprensa em geral.^[12] Muitos pesquisadores em humanidades e ciências sociais escreveram a Sokal, às vezes de maneira muito comovida, para agradecer-lhe o que tinha feito e para expressar sua própria rejeição às tendências pós-modernistas e relativistas que dominam largas parcelas de suas disciplinas. Um estudante achou que o dinheiro que tinha economizado para financiar seus estudos tinha sido gasto com as roupas de um imperador que, como na fábula, estava nu. Outro escreveu que ele e seus colegas tinham ficado excitados pela farsa, mas pedia que seu estado de ânimo fosse mantido em segredo porque, se bem que desejasse mudar as atitudes na sua disciplina, ele só poderia fazê-lo depois de assegurar um trabalho permanente.

Mas o que significou este estardalhaço todo? Apesar do exagero da mídia, o simples fato de a mistificação ter sido publicada prova pouco em si mesmo; no máximo revela algo sobre os padrões intelectuais de uma revista da moda. Outras conclusões interessantes podem ser obtidas, no entanto, examinando-se o conteúdo do simulacro.^[13] Num exame minucioso, pode-se perceber que a paródia foi construída em torno de citações de eminentes intelectuais franceses e americanos concernentes às alegadas implicações filosóficas e sociais da matemática e das ciências naturais. Os trechos são absurdos ou desprovidos de sentido, mas são, apesar disso, autênticos. Com efeito, a única contribuição de Sokal foi providenciar um “cimento” (cuja “lógica” é evidentemente fantasiosa) para juntar estas citações e elogiá-las. Os autores em questão formam um verdadeiro panteão da “teoria francesa” contemporânea: Gilles Deleuze, Jacques Derrida, Félix Guattari, Luce Irigaray, Jacques Lacan, Bruno Latour, Jean-François Lyotard, Michel Serres e Paul Virilio.^[14] As citações incluem também muitos proeminentes acadêmicos americanos em estudos culturais e campos correlatos; contudo estes autores são frequentemente, pelo menos em parte, discípulos ou comentadores dos mestres franceses.

Visto que as citações inseridas na farsa foram um tanto breves, Sokal reuniu em seguida uma série de textos mais longos para ilustrar a manipulação pelos autores das ciências naturais, fazendo-a circular entre seus colegas cientistas. A reação deles foi um misto de hilaridade e consternação: dificilmente poderiam acreditar que alguém — muito menos renomados intelectuais — pudesse escrever tamanhos disparates. Entretanto, quando os não-cientistas leram este material, salientaram a necessidade de explicar com precisão e em termos de alcance geral *porque* as mencionadas passagens são absurdas ou sem sentido. A partir deste momento, nós dois trabalhamos juntos para produzir uma série de análises e comentários dos textos, que resultaram neste livro.

O que queremos mostrar

O objetivo desta obra é oferecer uma contribuição, limitada porém original, à crítica do evidentemente nebuloso *Zeitgeist* que denominamos “pós-modernismo”. Não temos a pretensão de analisar o pensamento pós-modernista em geral; nossa intenção é chamar atenção para aspectos relativamente pouco conhecidos, isto é, o abuso reiterado de conceitos e terminologia provenientes da matemática e da física. Queremos analisar também determinadas confusões de pensamento que são frequentes nos escritos pós-modernistas e que se relacionam tanto com o conteúdo quanto com a filosofia das ciências naturais.

Para ser preciso, a palavra “abuso” denota aqui uma ou mais das seguintes características:

1. Falar abundantemente de teorias científicas sobre as quais se tem, na melhor das hipóteses, uma idéia extremamente confusa. A tática mais comum é usar a terminologia científica (ou pseudocientífica) sem se incomodar muito com o que as palavras realmente *significam*.

2. Importar conceitos próprios das ciências naturais para o interior das ciências sociais ou humanidades, sem dar a menor justificação conceitual ou empírica. Se um *biólogo* quisesse empregar, em sua pesquisa, noções elementares de topologia matemática, teoria dos conjuntos ou geometria diferencial, ele teria de dar alguma explicação. Uma vaga analogia não seria tomada muito a sério pelos seus colegas. Aqui, pelo contrário, aprendemos com *Lacan* que a *estrutura do paciente neurótico* é precisamente o toro (nada menos que a própria realidade, cf. p. 33); com *Kristeva* que a linguagem poética pode ser teorizada em termos da cardinalidade do *continuum* (p. 51), e com *Baudrillard* que a guerra moderna ocorre num espaço não-euclidiano (p. 147) — tudo sem explicação.

Ostentar uma erudição superficial ao atirar na cara do leitor, aqui e ali, descaradamente, termos técnicos num contexto em que eles são totalmente irrelevantes. O objetivo é, sem dúvida, impressionar e, acima de tudo, intimidar os leitores não-cientistas. Mesmo alguns acadêmicos e comentaristas da imprensa caem nesta armadilha: Roland Barthes impressionou-se com a precisão do trabalho de *Julia Kristeva* (p. 49), e o *Le Monde* admira a erudição de *Paul Virilio* (p. 169).

4. Manipular frases e sentenças que são, na verdade, carentes de sentido. Alguns destes autores exibem uma verdadeira intoxicação de palavras, combinada com uma extraordinária indiferença para com o seu significado.

Estes autores falam com uma autoconfiança que excede de longe sua competência científica: *Lacan* orgulha-se de utilizar “a mais recente evolução em topologia” (p. 35), e *Latour* pergunta se ele não teria ensinado alguma coisa a *Einstein* (p. 131). Eles imaginam, talvez, que podem explorar o prestígio das ciências naturais de modo a transmitir aos seus próprios discursos uma aparência

de rigor. E parecem confiar que ninguém irá revelar o emprego incorreto dos conceitos científicos. Ninguém irá dizer que o rei está nu.

Nossa meta é precisamente dizer que o rei está nu (e a rainha também). Porém queremos deixar claro: não investimos contra a filosofia, as humanidades ou as ciências sociais *em geral*; pelo contrário, consideramos que estes campos do conhecimento são da máxima importância e queremos prevenir aqueles que trabalham nessas áreas (especialmente estudantes) contra alguns casos manifestos de charlatanismo.^{15} Em especial queremos “desconstruir” a reputação que certos textos têm de ser difíceis em virtude de as idéias ali contidas serem muito profundas. Iremos demonstrar, em muitos casos, que, se os textos parecem incompreensíveis, isso se deve à excelente razão de que não querem dizer absolutamente nada.

Existem distintos graus de abuso. De um lado, encontram-se extrapolações de conceitos científicos para além de sua área de abrangência, que são errôneas mas por razões sutis. Por outro lado, deparamos com numerosos textos que estão cheios de termos científicos mas são inteiramente desprovidos de sentido. E há, é claro, uma massa de discursos que podem estar situados em algum ponto entre estes dois extremos, embora priorizemos neste livro os abusos manifestos, falaremos também brevemente de algumas confusões menos óbvias, concernentes à teoria do caos (cap. 6).

Sublinhemos que não é nada vergonhoso ser ignorante em cálculo infinitesimal ou em mecânica quântica. O que estamos criticando é a pretensão de alguns celebrados intelectuais de propor reflexões profundas sobre assuntos complexos que eles conhecem, na melhor das hipóteses, no plano da popularização.^{16}

Neste ponto, o leitor deve naturalmente estar se perguntando: esses abusos nascem de uma fraude consciente, de auto-engano ou de uma combinação de ambos? Não podemos dar nenhuma resposta categórica a essa questão, por falta de prova (publicamente disponível). Porém, mais importante, devemos confessar que não consideramos essa questão de grande interesse. Nosso propósito aqui é estimular uma atitude crítica não simplesmente em relação a certos indivíduos, mas com respeito à parcela da *intelligentsia* (tanto nos Estados Unidos quanto na Europa e outras partes do mundo) que tolerou e até mesmo encorajou esse tipo de discurso.

Sim, mas ...

Antes de prosseguir, vamos responder a algumas das objeções que, sem dúvida, ocorrerão ao leitor.

1. *O caráter marginal das citações.* Poder-se-ia argumentar que nós procuramos pequenos deslizes de autores que reconhecidamente não têm formação científica e que talvez tenham cometido o erro de se aventurar em

terreno pouco familiar, mas cuja contribuição à filosofia e/ou às ciências sociais é importante e não está, de maneira alguma, invalidada pelos “pequenos equívocos” aqui revelados. Responderíamos, primeiramente, que esses textos contêm muito mais que meros “erros”: eles demonstram uma profunda indiferença, se não desdém, pelos fatos e pela lógica. Nosso objetivo não é, portanto, ridicularizar críticos literários que cometem enganos ao citar a relatividade ou o teorema de Gödel, mas defender os cânones da racionalidade e da honestidade intelectual que são (ou deveriam ser) comuns a todas as disciplinas eruditas.

É evidente que não temos competência para julgar os aspectos não científicos do trabalho desses autores. Entendemos perfeitamente bem que suas “intervenções” nas ciências naturais não constituem os temas centrais de suas obras. Porém, quando a desonestidade intelectual (ou flagrante incompetência) é descoberta num trecho — mesmo marginal — do texto de alguém, é natural querer examinar mais criticamente o restante do seu trabalho. Não queremos prejudicar os resultados de tal análise, mas simplesmente remover a aura de profundidade que por vezes impediu estudantes (e professores) de empreendê-la.

Quando idéias são aceitas como dogma ou por estar na moda, elas são especialmente sensíveis ao desmascaramento, até mesmo em seus aspectos marginais. Por exemplo, as descobertas geológicas dos séculos XVIII e XIX mostraram que a Terra é muito mais velha que os cinco mil anos, ou coisa que o valha, narrados na Bíblia; e, embora estas constatações contradigam apenas uma pequena parte da Bíblia, tiveram o efeito indireto de solapar sua credibilidade geral como narração fatural da história, de modo que hoje em dia poucas pessoas (a não ser nos Estados Unidos) acreditam na Bíblia de maneira *literal* como o fazia a maioria dos europeus poucos séculos atrás. Considerem, em compensação, a obra de Isaac Newton: estima-se que 90% de seus escritos tratam de alquimia ou misticismo. Mas e daí? O resto sobrevive porque está baseado em sólidos argumentos empíricos e racionais. Do mesmo modo, a maior parte da física de Descartes é falsa, porém algumas das questões filosóficas que ele levantou ainda hoje são pertinentes. Se o mesmo pode ser dito da obra de nossos autores, nossas constatações, então, têm relevância apenas marginal. Todavia, se estes escritores se tornaram estrelas internacionais primeiramente por razões sociológicas em vez de intelectuais e em parte porque são mestres da linguagem e podem impressionar seu público com um hábil abuso de terminologia sofisticada — não científica e científica —, então as revelações contidas neste ensaio podem, de fato, ter repercussões significativas.

Deixem-nos enfatizar que estes autores diferem enormemente entre si em sua atitude em relação à ciência e na importância que dão a ela. Eles não devem ser amontoados numa única categoria, e queremos alertar o leitor contra a tentação de assim agir. Por exemplo, embora a citação de Derrida contida na paródia de Sokal seja muito engraçada,^{[\[17\]](#)} trata-se de abuso isolado; uma vez que não existe um emprego sistemático incorreto da ciência na obra de Derrida, não existe capítulo específico sobre Derrida neste livro. Por outro lado, a obra de Serres está repleta de alusões mais ou menos poéticas à ciência e sua história;

contudo suas assertivas, embora extremamente vagas, não são, em geral, destituídas de sentido nem totalmente falsas, e por isso não as discutimos aqui em detalhe.^[18] Os primeiros trabalhos de Kristeva se baseiam firmemente (e abusivamente) na matemática, mas ela abandonou esta abordagem há mais de vinte anos; nós os criticamos aqui porque os consideramos sintomáticos de certo estilo intelectual. Todos os outros autores, em contrapartida, invocaram extensamente a ciência em suas obras. Os textos de Latour levam considerável quantidade de água ao moinho do relativismo contemporâneo e estão fundamentados numa análise supostamente rigorosa da prática científica. Os trabalhos de Baudrillard, Deleuze, Guattari e Virilio estão repletos de referências aparentemente eruditas à relatividade, à mecânica quântica, à teoria do caos etc. Assim, não é inútil demonstrar que sua erudição científica é bastante superficial. Além do mais, iremos fornecer referências de textos adicionais desses autores onde o leitor poderá encontrar outros numerosos abusos.

2. *Vocês não entenderam o contexto.* Defensores de Lacan, Deleuze *et al* poderiam afirmar que suas citações de conceitos científicos são válidas e até profundas, e que nossa crítica falha porque não conseguimos entender o contexto. Afinal de contas, admitimos de boa vontade que nem sempre entendemos o restante da obra desses autores. Não seríamos nós uns cientistas arrogantes e intolerantes, que deixam escapar algo sutil e profundo?

Contestariamos, antes de mais nada, que, quando conceitos da matemática ou da física são trazidos para outra área do conhecimento, algum argumento deve ser fornecido para justificar sua pertinência. Em todos os casos aqui apresentados, verificamos que não existe nenhum argumento deste tipo, nem próximo ao trecho que citamos nem em nenhuma outra parte do artigo ou do livro.

Além do mais, existem algumas “maneiras práticas de proceder” que podem ser utilizadas para determinar se a matemática está sendo incluída com algum objetivo intelectual verdadeiro em mente ou simplesmente para impressionar o leitor. Primeiro, nos casos de uso legítimo, o autor necessita ter um bom conhecimento da matemática que ele pretende empregar — em especial, não deve haver erros grosseiros — e deve explicar as noções técnicas necessárias, tão claramente quanto possível, em termos que sejam inteligíveis para o pretenso leitor (presumivelmente um não-cientista). Em segundo lugar, como os conceitos matemáticos têm significado preciso, a matemática é útil principalmente quando aplicada a campos nos quais os conceitos têm igualmente significado mais ou menos preciso. É difícil perceber como a noção matemática de espaço compacto pode ser aplicada proveitosamente em alguma coisa tão mal definida quanto o “espaço de *jouissance*” [gozo] em psicanálise. Em terceiro lugar, é especialmente suspeito quando conceitos matemáticos intrincados (como a hipótese do *continuum* na teoria dos conjuntos), que raramente são usados, quando muito na física — e certamente nunca na química ou biologia —, se tomam milagrosamente relevantes em humanidades ou em ciências sociais.

3. *Licença poética.* Se um poeta utiliza palavras como “buraco negro” ou “grau de liberdade” fora de contexto e sem uma verdadeira compreensão do seu

significado científico, isso não nos incomoda. Do mesmo modo, se um escritor de ficção científica usa corredores secretos no espaço-tempo de forma a enviar seus personagens de volta para a era das Cruzadas, isto é simplesmente uma questão de gosto.

Em contrapartida, insistimos em que os exemplos dados no livro nada têm a ver com licença poética. Esses autores dissertam, com pretensa seriedade, sobre filosofia, psicanálise, semiótica ou sociologia. Seus trabalhos são objeto de incontáveis análises, exegeses, seminários e teses de doutorado.¹¹⁹ Seu objetivo é nitidamente produzir teoria, e é neste terreno que os criticamos. Além disso, seu estilo é habitualmente pesado e pomposo, e por isso é altamente improvável que sua meta seja primariamente literária ou poética.

4. *O papel das metáforas.* Algumas pessoas pensarão, sem dúvida, que estamos interpretando esses autores muito literalmente e que as passagens que citamos deveriam ser lidas como metáforas e não como raciocínios precisos. Na verdade, em certos casos a “ciência” *tem* indubitavelmente a pretensão de ser metafórica; porém qual é o propósito destas metáforas? Uma metáfora é usualmente empregada para esclarecer um conceito pouco familiar relacionando-o com outro conceito mais familiar, não o contrário. Suponhamos, por exemplo, que num seminário de física teórica tentássemos explicar um conceito extremamente técnico de teoria quântica de campos comparando-o ao conceito de aporia na teoria literária de Derrida. Nosso público de físicos se perguntaria, com razão, qual é o objetivo de tal metáfora — se é ou não pertinente — a não ser simplesmente exibir nossa própria erudição. Do mesmo modo, não vemos a utilidade de invocar, mesmo metaforicamente, noções científicas muito mal dominadas para um público de leitores composto quase inteiramente de não-cientistas. A finalidade da metáfora não seria então apresentar como profunda uma observação filosófica ou sociológica bastante banal, revestindo-a elegantemente de jargão pretensamente científico?

5. *O papel das analogias.* Muitos autores, incluindo alguns daqueles discutidos aqui, tentam argumentar por analogia. Não nos opomos, de modo algum, ao esforço de estabelecer analogias entre os diversos domínios do pensamento humano; de fato, a observação de uma analogia válida entre duas teorias atuais pode, com frequência, ser muito útil ao desenvolvimento subsequente de ambas. Neste caso, contudo, pensamos que as analogias são entre teorias bem estabelecidas (nas ciências naturais) e teorias demasiado vagas para serem testadas empiricamente (por exemplo, psicanálise lacaniana). Não se pode deixar de suspeitar que a *função destas analogias* é ocultar a fragilidade da teoria mais vaga.

Queremos enfatizar que uma teoria incompleta — seja na física, na biologia ou nas ciências sociais — não pode ser redimida com o mero envolvimento em símbolos e fórmulas. O sociólogo Stanislaw Andreski expressou essa idéia com a sua habitual ironia:

Para alcançar o status de autor neste ramo de negócios, a

receita é tão simples quanto compensadora: pegue um livro universitário de matemática, copie as partes menos complicadas, enxerte algumas referências à literatura sobre um ou dois ramos dos estudos sociais, sem se preocupar em demasia se as fórmulas que você anotou têm alguma relação com as ações humanas reais, e dê ao seu produto um título bem sonoro, que sugira que você encontrou a chave da ciência exata do comportamento coletivo. (Andreski 1972, pp. 129-130.)

A crítica de Andreski visou originalmente a sociologia quantitativa americana, porém é igualmente aplicável a alguns dos textos aqui citados, notadamente os de Lacan e Kristeva.

6. *Quem é competente?* Temos sido frequentemente confrontados com a seguinte pergunta: Vocês desejam impedir os filósofos de falar sobre ciência porque eles não têm a formação requerida; mas que qualificações têm vocês para falar de filosofia? Essa pergunta revela um monte de mal-entendidos. Antes de mais nada, não queremos impedir ninguém de falar sobre coisa alguma. Em segundo lugar, o valor intelectual de uma intervenção é determinado pelo seu conteúdo, não pela identidade de quem fala e muito menos pelos seus diplomas.

[20] Em terceiro lugar, há uma assimetria: nós não estamos julgando a psicanálise de Lacan, a filosofia de Deleuze ou a obra concreta de Latour na sociologia. Apenas nos limitamos às suas afirmações sobre a matemática e as ciências físicas ou sobre problemas elementares da filosofia da ciência.

7. *Vocês também não se apoiam no argumento da autoridade?* Se afirmamos que a matemática de Lacan é uma tolice, como podem os leitores não-cientistas julgar? Devem fiar-se apenas nas nossas palavras?

Não totalmente. Antes de mais nada, tentamos, rigorosamente, fornecer explicações detalhadas dos conhecimentos científicos, de sorte que o leitor não-especialista possa avaliar *por que* determinada asserção é errônea ou sem sentido. Podemos não ter sido bem-sucedidos em todos os casos: o espaço é limitado, e a pedagogia científica é difícil. O leitor tem perfeitamente o direito de reservar seu julgamento para aqueles casos em que nossa explanação é inadequada. Porém, acima de tudo, deveria lembrar que a nossa crítica *não* cuida principalmente de erros, mas da manifesta *irrelevância* da terminologia científica para o tema supostamente sob investigação. Em todas as críticas, debates e correspondência privada que se seguiram à publicação do nosso livro na França, ninguém forneceu nem mesmo o mais leve argumento explicando como esta relevância poderia ser estabelecida.

8. *Mas esses autores não são “pós-modernistas”.* É verdade que os autores franceses abordados neste livro não se definem todos como “pós-modernistas” ou “pós-estruturalistas”. Alguns desses textos foram publicados antes do surgimento dessas correntes intelectuais, e alguns desses autores rejeitam qualquer ligação com essas correntes. Além do mais, os abusos intelectuais

criticados neste livro não são homogêneos; eles podem ser classificados, muito simplificadamente, em duas categorias, *correspondendo aproximadamente a duas fases da vida intelectual na França*. A primeira fase é a do estruturalismo extremo e se estende até o começo dos anos 70: os autores tentam desesperadamente atribuir aos vagos discursos no campo das ciências humanas um tom de “cientificidade” invocando algumas aparências externas da matemática. A obra de Lacan e os primeiros trabalhos de Kristeva enquadram-se nesta categoria. A segunda fase é a do pós-estruturalismo, que começou em meados da década de 1970: aqui, qualquer pretensão de “cientificidade” é abandonada, e a filosofia subjacente (na medida em que se pode identificar) inclina-se na direção do irracionalismo ou do niilismo. Os textos de Baudrillard, Deleuze e Guattari exemplificam essa atitude.

Além disso, a própria idéia de que existe uma categoria distintiva de pensamento chamada “pós-modernista” é muito menos difundida na França que no mundo de língua inglesa. Se nós, contudo, empregamos este termo por comodidade, é porque todos os autores aqui analisados são vistos como pontos de referência fundamentais no discurso pós-modernista em idioma inglês, e porque alguns aspectos dos seus textos (jargão obscuro, rejeição implícita do pensamento racional, abuso da ciência como metáfora) são traços comuns do pós-modernismo anglo-americano. Em todo caso, a validade das nossas críticas não pode, de maneira alguma, depender do emprego de uma palavra; nossos argumentos devem ser avaliados, para cada autor, independentemente de seus vínculos — sejam conceitualmente justificados ou meramente sociológicos — com a corrente “pós-modernista” mais ampla.

9. *Por que vocês criticam esses autores e não outros?* Uma longa lista de “outros” nos foi sugerida, tanto publicamente quanto em particular: a lista inclui virtualmente todas as aplicações da matemática nas ciências sociais (p. ex. economia), especulações de físicos em livros de divulgação científica (p. ex. Hawking, Penrose), sociobiologia, ciência cognitiva, teoria da informação, a interpretação de Copenhague (escola de Copenhague) da mecânica quântica, e a utilização de conceitos científicos e fórmulas por Hume, La Mettrie, D’Holbach, Helvetius, Condillac, Comte, Durkheim, Pareto, Engels e vários outros. [\[21\]](#)

Começamos observando que esta pergunta é irrelevante para a validade ou não dos nossos argumentos; na melhor das hipóteses pode ser usada para lançar calúnias sobre nossas intenções. Suponha que existam outros abusos tão ruins como os de Lacan ou Deleuze; como esse fato poderia legitimar estes autores?

Contudo, uma vez que a questão das razões da nossa “escolha” é tão frequentemente levantada, vamos tentar esclarecê-la brevemente. Antes de mais nada, não temos a intenção de escrever uma enciclopédia em dez volumes sobre “o absurdo desde Platão”, nem temos competência para fazê-lo. Nosso escopo é limitado, em primeiro lugar, aos abusos cometidos nos terrenos científicos nos quais podemos reivindicar alguma perícia, isto é, matemática e física; [\[22\]](#) em segundo lugar, aos abusos que estão atualmente em moda em influentes círculos intelectuais; em terceiro lugar, aos abusos que não foram previamente analisados

em detalhe. No entanto, mesmo com essas delimitações, não afirmamos que nosso conjunto de alvos seja exaustivo ou que eles constituam uma “seleção natural”. Muito simplesmente, Sokal topou com a maioria destes textos ao escrever a sua paródia, e nós decidimos, após reflexão, que valeria a pena torná-los públicos.

Além disso, sustentamos que existe profunda diferença entre os textos aqui analisados e a maioria dos outros exemplos que nos foram sugeridos. Os autores citados neste livro obviamente não têm mais que uma vaga compreensão dos conceitos científicos que invocam e, mais importante, não fornecem nenhum argumento que justifique a relevância destes conceitos científicos para os temas que, segundo dizem, estão em estudo. Estão empenhados em alinhar nomes e não simplesmente em raciocínio defeituoso. Assim, embora seja muito importante avaliar criticamente o uso da matemática nas ciências sociais e as asserções filosóficas ou especulativas feitas por cientistas naturais, estes projetos são diferentes — e consideravelmente mais sutis — que os nossos próprios.^[23]

Uma questão relacionada é a seguinte:

10. *Por que vocês escrevem um livro sobre isso e não sobre temas mais sérios? É o pós-modernismo um perigo tão grande à civilização? Antes de mais nada, esta é uma pergunta estranha. Suponha-se que alguém descubra documentos relevantes para a história de Napoleão Bonaparte e escreva um livro sobre eles. Alguém perguntaria se ele considera este tema mais importante que a Segunda Guerra Mundial? Sua resposta, e a nossa, seria que um autor escreve sobre determinado tema em duas condições: se é competente e se está capacitado a contribuir com algo original. O assunto escolhido nunca irá coincidir com o problema mais importante do planeta, a menos que se tenha uma sorte fora do comum.*

É claro que não achamos que o pós-modernismo seja um grande perigo para a civilização. Do ponto de vista mais geral, é um fenômeno um tanto marginal, e existem formas de irracionalismo bastante mais perigosas — o fundamentalismo religioso, por exemplo. Todavia, acreditamos que a crítica ao pós-modernismo é útil por razões intelectuais, pedagógicas, culturais e políticas; voltaremos a esse assunto no epílogo.

Finalmente, a fim de evitar polêmicas inúteis e “refutações” fáceis, queremos ressaltar que este livro não é um panfleto de direita contra intelectuais de esquerda, ou um ataque imperialista americano *kontelligentsia* parisiense, ou um simples apelo ignorante ao “bom senso”. De fato, o rigor científico que defendemos conduz frequentemente a resultados que entram em conflito com o “bom senso”; o obscurantismo, a confusão mental e atitudes anti científicas de modo algum são de esquerda, assim como não o é a veneração quase-religiosa aos “grandes intelectuais”; e o fascínio de uma parte da *intelligentsia* americana ao pós-modernismo demonstra que o fenômeno é internacional. Em especial, a nossa crítica de modo algum é motivada pelo “nacionalismo e protecionismo teórico” que o escritor francês Didier Eribon acredita detectar no trabalho de alguns críticos americanos.^[24] Nossa finalidade é, muito simplesmente,

denunciar a desonestidade e a impostura intelectuais, venha de onde vier. Se uma parte considerável do “discurso” pós-modernista dos acadêmicos contemporâneos americanos e ingleses é de inspiração francesa, é igualmente verdade que os intelectuais de língua inglesa vêm há muito tempo dando a esse “discurso” um autêntico sabor autóctone. {25}

O plano deste livro

A maior parte deste livro consiste na análise de textos, autor por autor. Para comodidade dos leitores não-especialistas, fornecermos, em notas de rodapé, breves explicações dos conceitos científicos relevantes, bem como referências a bons textos de popularização científica.

Alguns leitores pensarão, sem dúvida, que levamos esses textos demasiado a sério. Isto é verdade, em certo sentido. Mas, como esses textos *são* tomados a sério por muita gente, pensamos que eles merecem ser analisados com o maior rigor. Em alguns casos citaremos longos trechos, correndo o risco de aborrecer o leitor, mas para mostrar que não deturpamos o sentido do texto extraindo frases do seu contexto.

Além dos abusos *stricto sensu*, analisamos certas confusões científicas e filosóficas nas quais se fundamenta muito do pensamento pós-modernista. Primeiramente, levaremos em conta o problema do relativismo cognitivo e mostraremos que uma série de idéias originárias da história e da filosofia das ciências não tem as implicações radicais frequentemente atribuídas a elas (cap. 3). Em seguida indicaremos diversos equívocos relativos à teoria do caos e à auto denominada “ciência pós-moderna” (cap. 6). Finalmente, no epílogo, situaremos nossa crítica num contexto cultural mais amplo.

Muitos dos textos aqui transcritos surgiram originalmente na França. Empenhamo-nos em manter, tanto quanto possível, fidelidade ao original francês, e em caso de dúvida reproduzimos este último entre parênteses ou mesmo *in totum*. Garantimos ao leitor que, se as passagens parecerem incompreensíveis, é porque no original francês também o são.

Capítulo 1

JACQUES LACAN

Basta, para esse fim, reconhecer que Lacan confere, enfim, ao pensamento de Freud os necessários conceitos científicos.

Louis Althusser, Écrits sur la psychanalyse
(1993, p. 50)

Lacan é, como ele mesmo diz, um autor cristalino.

Jean-Claude Milner, L'Oeuvre claire (1995, p. 7)

Jacques Lacan foi um dos mais famosos e influentes psicanalistas deste século. Todo ano, dezenas de livros e artigos são dedicados à análise de sua obra. De acordo com seus discípulos, ele revolucionou a teoria e a prática da psicanálise; segundo seus detratores, é um charlatão e seus escritos são pura verborragia. Não entraremos no debate sobre a parte puramente psicanalítica da obra de Lacan. De preferência, limitar-nos-emos à análise de suas frequentes referências à matemática, para mostrar que Lacan ilustra perfeitamente, em diferentes partes de seu trabalho, os abusos enumerados em nossa introdução.

A “topologia psicanalítica”

O interesse de Lacan pela matemática centra-se fundamentalmente na topologia, ramo da matemática que trata (entre outras coisas) das propriedades dos objetos geométricos — superfícies, sólidos e assim por diante — que permanecem imutáveis quando o objeto é deformado sem ser partido. (Segundo

uma anedota clássica, um topólogo é incapaz de perceber a diferença entre uma rosquinha e uma xicara de café, pois ambos são objetos sólidos com um só buraco através do qual se pode enfiar um dedo.) Os escritos de Lacan contêm algumas referências à topologia já nos anos 50; todavia a primeira discussão extensiva (e disponível publicamente) nos reporta a um célebre congresso sobre o tema “As linguagens da crítica e as ciências do homem”, que teve lugar na Universidade Johns Hopkins em 1966. Eis um excerto da conferência de Lacan:

Este diagrama [a fita de Möbius]^[26] pode ser considerado a base de uma espécie de inscrição essencial na origem, no nó que constitui o sujeito.

Isto vai muito além do que à primeira vista se possa pensar, porquanto se pode procurar uma espécie de superfície em condições de receber tais inscrições. Pode-se verificar, talvez, que a esfera, esse velho símbolo da totalidade, é inadequada. Um toro, uma garrafa de Klein, uma superfície e *cross-cut*^[27] são suscetíveis de receber semelhante corte. E esta diversidade é muito importante, pois explica muitas coisas sobre a estrutura da doença mental. Se o sujeito pode ser simbolizado por este corte fundamental, da mesma maneira se poderá mostrar que um corte num toro corresponde ao *sujeito* neurótico, e um corte numa superfície *cross-cut*, a outra espécie de doença mental. (Lacan 1970, pp. 192-193)

Talvez o leitor esteja se perguntando o que estes diferentes objetos *topológicos* têm a ver com a estrutura da doença mental. Bem, nós também; e o restante do texto de Lacan nada esclarece sobre a matéria. Não obstante, Lacan insiste em que sua topologia “explica muitas coisas”. Na discussão que se seguiu à conferência, ocorreu o seguinte diálogo:

HARRY WOOLF: Peço permissão para indagar se essa aritmética fundamental e essa topologia não constituem em si mesmas um mito ou simplesmente, na melhor das hipóteses, uma analogia para explicar a vida do espírito?

JACQUES LACAN: Analogia com o quê? “S” designa algo que pode ser escrito exatamente como esse S. E eu disse que o “S” que designa o sujeito é instrumento, matéria, para simbolizar uma perda (*loss*). Uma perda que você apreende por experiência própria como sujeito (e eu também). Em outras palavras, a separação (*gap*) entre uma coisa que tem significados marcados e essa outra coisa que

é meu verdadeiro discurso, que tento colocar no lugar onde você está, você não como outro sujei to mas como pessoa capaz de me compreender. Onde está o análogo [*analagon*]? Ou essa perda existe, ou não existe. Se existe, só é possível designar a perda por um sistema de símbolos. Em todo caso, a perda não existe antes que esta simbolização indique seu lugar. Isso não é analogia. É, na verdade, em alguma parte das realidades, essa espécie de toro. Este toro realmente existe e é exatamente a estrutura do neurótico. Não é uma analogia; nem mesmo uma abstração, porque uma abstração é alguma espécie de diminuição da realidade, e eu penso que isso é a própria realidade. (Lacan 1970, pp. 195-196)

Aqui, novamente Lacan não fornece nenhum argumento para sustentar sua peremptória asserção segundo a qual o toro “é exatamente a estrutura do neurótico”. Além do mais, quando indagado se se trata simplesmente de uma analogia, ele nega.

Com o passar dos anos, Lacan torna-se cada vez mais aficionado da topologia. Uma conferência de 1972 começa brincando com a etimologia do vocábulo (do grego *topos*; lugar + *logos*, palavra):

Nesse espaço de *jouissance* [gozo], apoderar-se de algo que é limitado, fechado [*bomê, fermé*], constitui um *locus* [*lieu*], e falar dele é uma topologia (Lacan 1975a, p. 14; seminário originalmente realizado em 1972).

Nessa frase, Lacan usou quatro termos técnicos da análise matemática (espaço, limitado, fechado, topologia), mas sem prestar atenção ao seu *significado*; a oração nada significa do ponto de vista matemático. Aliás — e mais destacadamente —, Lacan jamais explica a pertinência destes conceitos matemáticos para a psicanálise. Mesmo que o conceito de “*jouissance*” tenha um significado claro e preciso na psicologia, Lacan não oferece razão alguma que permita pensar que a *jouissance* possa ser considerada um “espaço” no sentido técnico desta palavra em topologia. Não obstante, ele prossegue:

Num texto que vocês verão aparecer em breve e que está na vanguarda do meu discurso do ano passado, acredito ter demonstrado a estrita equivalência entre topologia e estrutura.^[28] Se nós supusermos isso como orientação, o que distingue anonimato do que tratamos como gozo — isto é, o que é regulamentado pela lei — é uma geometria. A geometria implica a heterogeneidade do *locus*, a saber, que existe um *locus* do Outro.^[29] Sobre este *locus* do Outro, de um sexo como Outro, como Outro absoluto, o que a mais recente evolução em topologia

nos permite afirmar?

Apresentarei aqui o termo “compacticidade” ^[30] Nada é mais compacto que uma falha [*faille*], e, admitindo-se que a interseção de tudo o que esteja encerrado neste lugar é aceito como existente sobre um infinito número de conjuntos, resulta que a interseção implica esse número infinito. Esta é a exata definição de compacidade. (Lacan 1975a, p. 14)

De jeito nenhum: embora Lacan utilize um bom número de palavras chave da teoria matemática da *compacidade*, ele as mistura arbitrariamente e sem o menor respeito pelo seu significado. Sua “definição” de *compacidade* é não somente falsa como também não passa de puro palavreado. Além do mais, esta “mais recente evolução em topologia” nos remete a 1900-1930.

Ele prossegue assim:

A interseção de que estou falando é a mesma que apresentei ainda agora como aquela que encobre, que obstaculiza a suposta relação sexual.

Apenas “suposta”, visto que declaro que o discurso analítico só se sustenta na afirmação de que não existe, que é impossível estabelecer [*poser*] uma relação sexual. Ai reside o passo adiante do discurso analítico, e é desse modo que ele determina o verdadeiro status de todos os outros discursos.

Assim denominado, é o ponto que encobre a impossibilidade do relacionamento sexual como tal. *Ajouissance*, com caráter sexual, é fálico — em outras palavras, não está relacionada com o Outro, como tal.

Acompanhemos o complemento da hipótese de compacidade.

Uma fórmula nos é dada pela topologia que qualifiquei como a mais recente, partindo de uma lógica edificada sobre a interrogação do número, que conduz à instauração de um *locus* que não é aquele do espaço homogêneo. Tomemos o mesmo espaço limitado, fechado e supostamente instituído — o equivalente ao que já apresentei como uma interseção estendendo-se ao infinito. Supondo-o coberto por conjuntos abertos, em outras palavras, conjuntos que excluam seus próprios limites — o limite é o que se define como maior que um ponto e menor que outro, porém em caso algum igual nem ao ponto de partida nem ao ponto de chegada, só para dar uma rápida idéia ^[31] —, pode ser demonstrado que isso equivale a dizer que o conjunto desses espaços abertos se oferece sempre a uma subcobertura de espaços abertos, constituindo uma finitude, isto é, que a

sequência de elementos constitui uma sequência finita.

Vocês podem notar que não falei que são contáveis. E, no entanto, é o que o termo “finito” indica. No final, nós os contamos um por um. Todavia, antes que possamos contá-los, temos de encontrar uma ordem neles, e devemos estabelecer um tempo antes de supor que esta ordem seja encontrável. ^[32]

O que implica, em todo caso, a finitude demonstrável dos espaços abertos capazes de recobrir o espaço limitado e fechado no caso da *jouissance* sexual? É que os chamados espaços podem ser tomados um por um — e como estou falando sobre outro pólo, coloquemos isto no feminino — uma por uma [*une par une*].

É exatamente isso o que se dá no espaço do gozo sexual — que se demonstra assim ser compacto. (Lacan 1975a, pp. 14-15)

Esta passagem ilustra perfeitamente duas “falhas” no discurso de Lacan. Tudo está fundamentado — na melhor das hipóteses — em analogias entre topologia e psicanálise, que não são sustentadas por argumento algum. Porém, na verdade, mesmo os enunciados matemáticos são destituídos de sentido.

Em meados dos anos 70, as preocupações topológicas de Lacan deslocaram-se na direção da teoria dos nós: *vide*, por exemplo, Lacan (1975a, pp. 107-123) e especialmente Lacan (1975b-e). Para uma história detalhada de sua obsessão pela topologia, *vide* Roudinesco (1993, pp. 463-496).

Os discípulos de Lacan apresentaram exposições completas da sua *topologie psychanalytique*: *vide*, por exemplo, Granon-Lafont (1985,1990), Vappereau (1985, 1995), Nasio (1987,1992), Dannon (1990) e Leupin (1991).

Números imaginários

A predileção de Lacan pela matemática não é de modo algum marginal em sua obra. Ainda nos anos 50, seus escritos eram cheios de gráficos, fórmulas e “algoritmos”. Citemos, à guisa de ilustração, este trecho de um seminário realizado em 1959:

Se vocês me permitirem usar uma destas fórmulas que me acorrem quando escrevo minhas anotações, a vida humana poderia ser definida como um cálculo no qual o zero seria irracional. Esta fórmula é apenas uma imagem, uma metáfora matemática. Quando digo “irracional” não estou me referindo a algum estado emocional insondável, mas exatamente aquilo que é chamado número imaginário. A raiz quadrada de menos um não corresponde a nada que esteja sujeito à nossa intuição, nada de real — no sentido matemático do termo —, e no entanto precisa ser mantida, juntamente com suas funções completas. (Lacan

1977a, pp. 28-29, seminário realizado originalmente em 1959)

Nesta passagem, Lacan confunde números irracionais com números imaginários, ao mesmo tempo que pretende ser “preciso”. Uns nada têm a ver com os outros.^[33] Salientemos que os significados matemáticos das palavras “irracional” e “imaginário” são bastante distintos dos seus significados comuns ou filosóficos. Certamente, Lacan fala aqui prudentemente de metáfora, se bem que seja difícil verificar que papel teórico esta metáfora (vida humana como um “cálculo no qual o zero seria irracional”) possa preencher. Apesar disso, um ano depois, ele prosseguiu no desenvolvimento do papel psicanalítico dos números imaginários:

Partiremos do que a sigla S (\emptyset) quer dizer ao ser antes de tudo um significante ...

Ora, como a bateria de significantes, como tal, sendo por isso mesmo completa, este significante só pode ser um traço (*trait*) que se traça de seu círculo, sem poder ser aí contado. Simbolizável pela inclusão de um (-1) ao conjunto todo de significantes.

É, como tal, impronunciável, mas não sua operação, porque é aquela que se enuncia sempre que um nome próprio é pronunciado.

Seu enunciado se iguala à sua significação.

Consequentemente, calculando-se esta significação de acordo com o método algébrico aqui utilizado, a saber:

S (significante) = s (o enunciado), s (significado) com S (-1), resulta: $s = \sqrt{-1}$ s (significado)

(Lacan 1971a, p. 181, seminário realizado em 1960.)

Lacan só *pode* estar zombando do leitor. Mesmo se sua “álgebra” tivesse algum *sentido*, o “significante”, o “significado” e o “enunciado” que nela aparecem não são obviamente números, e a linha horizontal (um símbolo arbitrariamente escolhido) não indica a divisão de dois números. Portanto, seus “cálculos” não passam de pura fantasia.^[34] Não obstante, duas páginas adiante, Lacan retorna ao mesmo tema:

Em seu comentário sobre Mauss, Claude Lévi-Strauss indubitavelmente pretendeu reconhecer nele o efeito de um símbolo zero. Todavia, parece-me que estamos aqui tratando mais exatamente do significante da falta deste símbolo zero. Isso porque, sob risco de incorrer em uma certa quantidade de opróbio, indicamos até que ponto pudemos levar a distorção do algoritmo matemático no uso que fizemos dele:

o símbolo $\sqrt{-1}$, que pode ser escrito como na teoria dos números complexos, só se justifica, evidentemente, porque não tem pretensão a nenhum automatismo em seu emprego subsequente.

[...]

Assim é que o órgão erétil vem simbolizar o lugar da *jouissance*, não em si mesma, nem sequer em forma de imagem, mas como a parte faltante na imagem desejada: isso porque é igualável ao da significação produzida acima, da *jouissance*, que ele restitui pelo coeficiente de seu enunciado à função da falta de significante (-1). (Lacan 1977b, pp. 318-320)

É, confessamos, angustiante ver nosso órgão erétil equacionado como $\sqrt{-1}$. Isto nos faz lembrar Woody Allen, que no filme *O Dorminhoco* se opõe a um transplante craniano: “Doutor, o senhor não pode tocar no meu cérebro, ele é o meu segundo órgão favorito!”

Lógica matemática

Em alguns de seus textos, Lacan agride menos a matemática. Por exemplo, na citação abaixo menciona dois problemas fundamentais na filosofia da matemática: a natureza dos objetos matemáticos, em particular dos números naturais (1,2,3, ...), e a validade do raciocínio por “indução matemática” (se uma propriedade é verdadeira para o número 1 e se podemos mostrar que o fato de ser verdadeira para o número n implica que é verdadeira para o número $n+1$, pode-se deduzir, então, que a propriedade é verdadeira para todos os números naturais).

Há quinze anos venho ensinando meus alunos a contar no máximo até cinco, o que é difícil (quatro é mais fácil), e eles entenderam pelo menos isso. Porém, nesta noite, permitam-me permanecer no dois. Naturalmente, o que vamos tratar aqui diz respeito à questão dos números inteiros, e essa questão não é simples como, penso, muita gente aqui já sabe. É necessário ter, por exemplo, certo número de conjuntos e uma correspondência um a um. É verdadeiro, por exemplo, que há exatamente tantas pessoas sentadas nesta sala quantas cadeiras. Todavia, é necessário haver uma coleção composta de números inteiros para constituir um inteiro, ou um número natural, como é chamado. É, certamente, em parte natural, mas somente no sentido de que nós não entendamos por que ele existe.

Contar não é um fato empírico, e é impossível deduzir o ato de contar a partir de dados empíricos somente. Hume tentou, mas Frege demonstrou perfeitamente a inépcia da tentativa. A real dificuldade reside no fato de que todo número inteiro é em si mesmo uma unidade. Se eu tomar o dois como unidade, as coisas são muito agradáveis, homem e mulher, por exemplo — o amor mais a unidade! Porém, após um lapso de tempo, acabou, depois desses dois não há ninguém, talvez uma criança, mas isto está noutro plano, e para gerar o três é outra questão. Quando tentam ler as teorias dos matemáticos sobre os números, vocês deparam com a fórmula “*n* mais 1” ($n+1$) como fundamento de todas as teorias. (Lacan 1970, pp. 190-191)

Até aqui, nada mau: aqueles que já conhecem o assunto podem identificar as vagas alusões aos debates clássicos (Hume/Frege, indução matemática) e destacá-los de algumas afirmações bastante questionáveis (por exemplo, o que ele quer dizer com “a real dificuldade reside no fato de que todo número inteiro é em si mesmo uma unidade”?). Contudo, daqui em diante, o raciocínio de Lacan torna-se cada vez mais obscuro:

É esta questão do “um mais” que se torna na chave da gênese dos números, e, em vez desta unidade unificadora que constitui o dois no primeiro caso, proponho que se considere dois na verdadeira gênese numérica do dois.

É necessário que esse dois constitua o primeiro inteiro que ainda não nasceu como número antes que o dois surgisse. Você tornou isto possível porque o *dois* lá está para dar existência ao primeiro *um*: coloque *dois* no lugar do *um* e, em consequência, no lugar do *dois* você verá o *três* aparecer. O que temos aqui é algo que eu poderia chamar de *marca*. Você deve ter alguma coisa que esteja marcada ou *algo* que não esteja marcado. E com a primeira marca que adquirimos o *status* da coisa. É exatamente desse modo que Frege explica a gênese do número: a classe que é caracterizada por não conter nenhum elemento é a primeira classe; tem-se o um no lugar do zero, e é fácil compreender em seguida *como* o lugar do um se torna o segundo lugar que cede lugar para o dois, três e *assim* por diante. [{35}](#) (Lacan 1970, p. 191, grifo do original).

E é nesta passagem obscura que Lacan introduz, sem explicação, a pretensa ligação com a psicanálise:

A questão do dois é para nós a questão do sujeito, e nesse ponto nós atingimos um fato da experiência psicanalítica, dado que o dois não completa o um para fazer dois, mas deve repetir o um para permitir que o um exista, Essa primeira repetição é a única necessária para explicar a gênese do número, e é necessária só uma repetição para constituir o *status* do sujeito. O sujeito inconsciente é algo que tende a se repetir, mas só uma repetição é necessária para constitui-lo. Entretanto, observemos mais detidamente o que é necessário para que o segundo repita o primeiro a fim de que possamos ter uma repetição. Não podemos responder a essa questão apressadamente. Se você responde muito rapidamente, responderá que é necessário que eles sejam os mesmos. Nesse caso, o princípio do dois será o dos gêmeos — e por que não dos trigêmeos ou quintuplos? No meu tempo, ensinava-se às crianças que não se deviam somar, por exemplo, microfones com dicionários; mas é um total absurdo, porque não haveria adição se não fôssemos capazes de somar microfones com dicionários ou, como diz Lewis Carroll, repolhos com reis. A identidade (*sameness*) não está nas coisas, mas na *marca* que torna possível adicionar coisas sem nenhuma consideração pelas suas diferenças. A marca tem o efeito de apagar a diferença, e esta é a chave daquilo que acontece com o sujeito, o sujeito inconsciente na repetição; porque vocês sabem que este sujeito repete algo peculiarmente significativo, o sujeito está aqui, por exemplo, nesta coisa obscura que denominamos, em alguns casos, trauma ou prazer delicioso. (Lacan 1970, pp. 191-192, grifo do original)

A seguir, Lacan tenta relacionar lógica matemática e linguística:

Eu apenas levei em consideração o começo da sequência dos números inteiros, porque é um ponto intermediário entre a linguagem e a realidade. A linguagem é constituída pela mesma espécie de características unitárias que usei para explicar o um e o um mais. Porém essa característica na linguagem não é idêntica à característica unitária, visto que na linguagem nós temos uma coleção de características diferenciais. Em outras palavras, podemos dizer que a linguagem é constituída por um conjunto de significantes — por exemplo, *ba*, *ta*, *pa* etc etc — conjunto que é finita Cada significante está apto a sustentar o mesmo processo em

relação ao sujeito, e é bem provável que o processo dos números inteiros seja apenas um caso especial desta relação entre significantes. A definição desta coleção de significantes é que eles constituem o que chamamos o Outro. A diferença propiciada pela existência da linguagem é que cada signifiante (contrariamente à característica unitária do número inteiro) é, na maioria dos casos, não-idêntico a si mesmo — precisamente porque temos uma coleção de significantes, e nesta coleção um signifiante pode ou não se designar a si mesma. Isto é bem conhecido e é o princípio do paradoxo de Russell.

Se se tomar o conjunto de todos os elementos que não fazem parte de si mesmos,

$$x \notin x$$

o conjunto que se constituiu com tais elementos conduz a um paradoxo que, como se sabe, leva a uma contradição.

[\[36\]](#) Em termos simples, isto apenas significa que num universo de discurso nada contém tudo, [\[37\]](#) e aqui se encontra outra vez a separação que constitui o sujeito. O sujeito é a introdução de uma perda na realidade, porém nada pode introduzir isso, já que *pele status* a realidade é tão plena quanto possível. A noção de perda é o efeito proporcionado pela instância da característica, que é o que, com a intervenção da letra que você determinar, localiza — digamos a_1, a_2, a_3 —, e os lugares são espaços, por uma falta. (Lacan 1970, p. 193)

Primeiramente, observemos que, a partir do momento em que Lacan pretende exprimir-se “em termos simples”, tudo se torna nebuloso. Em segundo lugar — e mais importante —, nenhum argumento é apresentado para vincular estes paradoxos pertencentes aos fundamentos da matemática com “a separação que constitui o sujeito” na psicanálise. Poderia Lacan ter tentado impressionar o público com uma erudição superficial?

Em síntese, esse texto ilustra perfeitamente o segundo e terceiro abusos de nossa lista: Lacan exhibe para os não *experts* seus conhecimentos de lógica matemática; porém sua explanação não é original nem pedagógica do ponto de vista matemático, e a ligação com a psicanálise não é sustentada por nenhum raciocínio. [\[38\]](#)

Em outros textos, mesmo o conteúdo supostamente “matemático” é sem sentido. Por exemplo, num artigo escrito em 1972 Lacan enuncia a sua famosa

máxima — “não existe relação sexual” — e traduz esta verdade óbvia em suas famosas “fórmulas da sexuação”.[\[39\]](#)

Tudo pode ser sustentado para se desenvolver em torno daquilo que eu apresento sobre a correlação lógica de duas fórmulas matemáticas que, ao serem indicadas

matematicamente $\forall x \cdot \Phi x$ e $\exists x \cdot \overline{\Phi x}$, assim se enunciam:[\[40\]](#)

a primeira, para todo x , Φx é satisfeita, o que pode ser traduzido por um V denotando valor de verdade. Isto, traduzido no discurso analítico que é a prática de fazer sentido, “quer dizer” que todo sujeito como tal, porquanto aí reside o desafio desse discurso, se inscreve da relação na função fática de modo a precaver-se da ausência do relacionamento sexual (a prática de fazer sentido [sens], é justamente para se referir a esta ausência [*ab-sens*]);

a segunda, há como exceção o caso, familiar em matemática (o argumento $x = 0$ na função exponencial $1/x$), o caso onde existe um x para o qual Φx , a função, não é satisfeita, quer dizer, não funciona, está excluída de fato.

É precisamente dali que eu conjugo o todo do universal, mais modificado do que se possa imaginar dentro *do paratodo* do quantor, para *o existe um*, com o qual o quântico forma par, sendo patente sua diferença com aquilo implicado pela proposição que Aristóteles chama de particular. Eu os conjugo do que *o existe um* em questão, para fazer um limite ao *paratodo*, é que o afirma ou o confirma (que um provérbio já objeta ao contraditório de Aristóteles).

[...]

Que eu enuncie a existência de um sujeito ao fazê-lo dizer que não à função proposicional Φx implica que ela se inscreve de um quantor de que esta função se acha cortada do fato de que ela não tem neste ponto nenhum valor que se possa notar de verdade, o que quer dizer tampouco erro, o falso somente para entender *falsus* como caído, como já ressaltei.

Em lógica clássica, pensando nela, o falso não é visto apenas como da verdade o contrário, o falso a define também.

É portanto correto escrever como o faço: $\exists x \cdot \overline{\Phi x}$

[...]

Que o sujeito se proponha aqui ser chamado mulher depende de dois modos. Ei-los:

$$\overline{\exists x} \cdot \overline{\Phi x} \text{ e } \overline{\forall x} \cdot \Phi x.$$

Sua representação não costuma ser usada em matemática.^[41] Negar, como a barra colocada acima do quantor indica, negar que *existe um* não se faz, e menos ainda que o *paratodo* não seria se *paranãotodo*.

É aí, no entanto, que o sentido do dizer se liberta, daquilo que, conjugando-se aí o *nyania* que faz murmurar os sexos em companhia, e acrescenta que entre eles relação não há.

O que deve ser tomado, não no sentido de que, ao reduzir nossos quantors à sua leitura segundo Aristóteles, igualaria o *nãoexistum* ao *nadaé* de seu universal negativo, faria

retornar o μή πάντες, o *nãotodo* (que ele, no entanto, soube formular), a testemunhar a existência de um sujeito a dizer não à função fálica, a supor isto da contrariedade dita de dois particulares.

Não reside aí o sentido do dizer, que se infere destes quantors.

É que para se introduzir como metade a dizer das mulheres, o sujeito se determina do que, não existindo suspensão da função fálica, tudo possa aqui ser dito, mesmo provindo dos sem-razão. Mas é um todo fora do universo, que se lê diretamente do segundo quantor como não todo.

O sujeito na metade onde ele se determina dos quantors negados, é que nada de existente estabeleça limite da função, que não saberia assegurar-se seja o que for de um universo. Assim, ao se basear nesta metade, “elas” não são *nãotodas*, com a consequência e pela mesma razão de que nenhuma delas é tampouco todo. (Lacan 1973, pp. 14-15,22)

[Tout peut être maintenu à se développer autour de ce que j’avance de la corrélation logique de deux formules qui, à s’inscrire mathématiquement

$$\forall \cdot \Phi x \text{ e } \exists x \cdot \overline{\Phi x} \text{ s’annoncent:}$$

la première, pour tout x , Φx est satisfait, ce qui peut se

traduire d'un V notant valeur de vérité. Ceci, traduit dans le discours analytique dont c'est la pratique de faire sens, "veut dire" que tout sujet en tant que tel, puisque c'est là l'enjeu de ce discours, s'inscrit dans la fonction phallique pour parer à l'absence du rapport sexuel (la pratique de faire sens, c'est justement de se référer à cet ab-sens);

la seconde, il y a par exception le cas, familier en mathématique (l'argument $x = 0$ dans la fonction exponentielle $l(x)$), le cas où il existe un x pour lequel Φx la fonction, n'est pas satisfaite, c'est-à-dire ne fonctionnant pas, est exclue de fait.

C'est précisément d'où je conjugue le tous de runiverselle, plus modifié qu'on ne s'imagine dans le *pourtout* du quanteur, à *l'il existe un* que le quantique lui apparie, sa différence étant patente avec ce qu'implique la proposition qu'Aristote dit particulière. Je les conjugue de ce que *l'il existe un* en question, à faire limite au *pourtout*, est ce qui l'affirme ou le confirme (ce qu'un proverbe objecte déjà au contradictoire d'Aristote).

(...)

Que j'énonce l'existence d'un sujet à la poser d'un dire que non à la fonction propositionnelle Φx , implique qu'elle s'inscrive d'un quanteur dont cette fonction se trouve coupée de ce qu'elle n'ait en ce point aucune valeur qu'on puisse noter de vérité, ce qui veut dire d'erreur pas plus, le faux seulement à entendre falsus comme du chu, ce où j'ai déjà mis l'accent.

En logique classique, qu'on y pense, le faux ne s'aperçoit pas qu'à être de la vérité l'envers, il la désigne aussi bien.

Il est donc juste d'écrire comme je le fais:

$$\overline{Ex} \cdot \overline{\Phi x}$$

De deux modes dépend que le sujet id se propose d'être dit femme. Lesvoid:

$$\overline{Ex} \cdot \overline{\Phi x} \text{ e } \overline{Ax} \cdot \Phi x.$$

Leur inscription n'est pas d'usage en mathématique. Nier, comme la barre mise au-dessus du quanteur le marque, nier qu'*existe un* ne se fait pas, et moins encore *quepourtout* se pourpastoute.

C'est là pourtant que se livre le sens du dire, de ce que,

s'y conjuguant l *enyartia* qui bruit des sexes en compagnie, il supplée à ce qu'entre eux, de rapport ny ait pas.

Ce qui est à prendre non pas dans le sens Qui, de réduire nos quanteurs à leur lecture selon Aristote, égalerait l *enexistun* au *nulnest* de son universelle négative, ferait revenir le prf Jtavteç, le *pastout* (qu'il a pourtant su formuler), à témoigner de l'existence d'un sujet à dire que non à la fonction phallique, ce à le supposer de la contrariété dite de deux particulières.

Ce n'est pas là le sens du dire, qui s'inscrit de ces quanteurs.

U est: que pour s'introduire comme moitié à dire des femmes, le sujet se détermine de ce que, n'existant pas de suspens à la fonction phallique, tout puisse ici s'en dire, même à provenir du sans raison.

Mais c'est un tout d'hors univers, lequel se lit tout de go du second quanteur *comme pastout*.

Le sujet dans la moitié où il se détermine des quanteurs niés, c'est de ce que rien d'existant ne fasse *limite de la fonction*, que ne saurait s'en assurer quoi que ce soit d'un univers. Ainsi à se fonder de cette moitié, "elies" ne sont *pastoutes*, avec pour suite et du même fait, qu'aucune non plus n'est toute. (Lacan 1973, pp. 14-15,22)]

Entre os outros exemplos de terminologia altamente complicada lançada ao leitor, mencionemos em Lacan (1971): *reunião* (em lógica matemática) (p. 206) e *teorema de Stokes* (um caso em que Lacan é particularmente desavergonhado) (p. 213). Em Lacan (1975c): *gravitação* ("inconsciente da partícula"!) (p. 100). Em Lacan (1978): *teoria do campo unificado* (p. 280). E em Lacan (1975a): *Bourbaki* (pp. 30-31 e 46), *quark* (p. 37), *Copérnico* e *Kepler* (pp. 41-43), *inércia*, *mc²/2 leis de grupo*, *formalização matemática* (p. 118).

Conclusão

Como avaliar a matemática de Lacan? Os comentaristas discordam sobre as intenções de Lacan: Até que ponto teve ele intenção de "matematizar" a psicanálise? Nós não estamos em condições de dar uma resposta definitiva a esta questão — que, afinal de contas, não tem muita importância, visto que a "matemática" de Lacan é tão extravagante que não tem como desempenhar papel fecundo em nenhuma análise psicológica séria.

Certamente, Lacan tem uma vaga idéia da matemática que ele invoca (e não muito mais). Não será com ele que um estudante aprenderá o que é um número

natural ou um conjunto compacto, porém suas colocações, quando inteligíveis, nem sempre são falsas. Contudo, ele se excede (se é que podemos usar esta palavra) no segundo tipo de abuso relacionado em nossa introdução: suas analogias entre psicanálise e matemática são as mais arbitrárias que se possam imaginar, e delas não oferece absolutamente nenhuma justificação empírica ou conceitual (nem aqui nem em nenhum lugar de sua obra). Finalmente, como ostentação de uma erudição superficial e manipulação de sentenças sem sentido, os textos citados acima seguramente falam por si sós.

Terminemos com algumas observações gerais acerca da obra de Lacan. Sublinhamos que estes reparos vão muito além do que pretendemos ter demonstrado neste capítulo e, portanto, devem ser considerados como conjecturas plausíveis que merecem um estudo pormenorizado.

O aspecto mais surpreendente de Lacan e seus discípulos é provavelmente sua atitude diante da ciência, privilegiando, indo a extremos difíceis de imaginar, a “teoria” (ou, mais precisamente, o formalismo e o jogo de palavras) em detrimento da observação e da experiência. Além do mais, a psicanálise, supondo que ela tenha uma base científica, é uma ciência muito jovem. Antes de se lançar em vastas generalizações teóricas, seria prudente checar a adequação empírica de pelo menos algumas de suas proposições. Ora, nos escritos de Lacan se encontram principalmente citações e análises de textos e conceitos.

Os defensores de Lacan (bem como de outros autores aqui discutidos) inclinam-se a responder a essas críticas recorrendo a uma estratégia que iremos chamar de “nem/nem”: esses textos não devem ser avaliados nem como ciência, nem como filosofia, nem como poesia, nem ... Fica-se então diante daquilo que se poderia chamar um “misticismo laico”: misticismo, porque o discurso objetiva provocar efeitos mentais que não são puramente estéticos, e sem se direcionar, de modo algum, à razão; laico, porque as referências culturais (Kant, Hegel, Marx, Freud, matemática, literatura contemporânea ...) nada têm a ver com as religiões tradicionais e são atraentes ao leitor moderno. Além do mais, os textos de Lacan tornaram-se com o tempo cada vez mais enigmáticos — característica comum a muitos textos sagrados —, combinando jogos de palavras com sintaxe fraturada; e eles serviram de base para a exegese reverencial de que se incumbiriam seus discípulos. Podemos perguntar se não estamos, afinal de contas, lidando com uma nova religião.

Capítulo 2

JULIA KRISTEVA

Julia Kristeva muda o lugar das coisas:
sempre destrói o preconceito

mais recente, aquele com o qual
acreditávamos estar satisfeitos, aquele

do qual poderíamos nos orgulhar; o que ela
procura afastar é o já-dito,

quer dizer, a insistência do significado, quer
dizer, a besteira; o que

ela subverte é a autoridade da ciência
monológica, da filiação. Sua obra

é totalmente nova, precisa ...

*Roland Barthes (1970, p. 19), a propósito da
obra de*

*Kristeva Séméiotiké: Recherches pour une
sémanalyse*

A obra de Julia Kristeva toca num grande número de campos, da crítica literária à psicanálise e à filosofia política. Iremos analisar aqui alguns trechos de seus primeiros trabalhos sobre linguística e semiótica. Esses textos, que datam dos últimos anos da década de 1960 até meados dos anos 70, não podem ser propriamente chamados pós-estruturalistas; pertencem antes aos piores excessos do estruturalismo. A meta declarada de Kristeva é edificar uma teoria formal da linguagem poética. Entretanto, o objetivo é ambíguo porque, de um lado, ela assevera que “a linguagem poética é um sistema formal cuja teorização pode ser alicerçada na teoria [matemática] dos conjuntos” e, de outro, diz num rodapé que isso é “apenas metafórico”.

Metáfora ou não, este empreendimento enfrenta um sério problema: Que relação, se é que existe alguma, tem a linguagem poética com a teoria matemática dos conjuntos? Kristeva, na verdade, não o diz. Ela invoca noções técnicas relativas aos conjuntos infinitos, em cuja relevância para a linguagem poética é difícil penetrar, especialmente quando nenhum argumento é oferecido. Além do mais, sua exposição da matemática contém alguns erros grosseiros, por exemplo, no que diz respeito ao teorema de Gödel. Realçemos que Kristeva há muito tempo abandonou esta abordagem; não obstante, é muito característico do tipo de trabalho que vimos criticando para que o deixemos passar em brancas

nuvens.

Os excertos abaixo foram retirados principalmente do célebre livro de Kristeva *Séméiotiké: Recherches pour une sémanalyse* (1969).^[42] Um de seus intérpretes assim descreve este trabalho:

O que é mais admirável na obra de Kristeva ... é a competência com que é apresentada, a extrema unidade de intenção com que é perseguida, e, finalmente, seu complexo rigor. Nenhum recurso foi poupado, as teorias da lógica existentes foram invocadas e, em um ponto, até a mecânica quântica ... (Lechte 1990, p. 109)

Examinemos entretanto alguns exemplos desta competência e rigor:

O método científico é um esforço lógico baseado na sentença grega (indo-européia) construída como sujeito-predicado, que procede por identificação, definição, causalidade.^[43] A lógica moderna de Frege e Peano, até Lukasiewicz, Ackermann ou Church, que se move nas dimensões 0-1, e mesmo a lógica de Boole, que, partindo da teoria dos conjuntos, oferece formalizações mais isomórficas ao funcionamento da linguagem, são inoperantes na esfera da linguagem poética, onde 1 não é um limite.

É, portanto, impossível formalizar a linguagem poética utilizando os procedimentos lógicos (científicos) existentes, sem desnaturá-la. Uma semiótica literária tem de partir de uma *lógica poética*, na qual o conceito de *potência do continuum*^[44] abrangeria o intervalo de 0 a 2, um *continuum* em que o 0 denota e o 1 é implicitamente transgredido. (Kristeva 1969, pp. 150-151, grifo do original)

Nesta passagem, Kristeva faz uma asserção correta e comete dois erros.

A asserção correta é que frases poéticas não podem, em geral, ser avaliadas como verdadeiras ou falsas. Na lógica matemática, os símbolos 0 e 1 são usados para indicar “falso” ou “verdadeiro”, respectivamente; é nesse sentido que a lógica de Boole utiliza o conjunto $\{0,1\}$. A alusão de Kristeva à lógica matemática é portanto correta, se bem que não acrescenta nada à observação inicial. Todavia, no segundo parágrafo, ela parece confundir o *conjunto* $\{0,1\}$, que é composto dos dois elementos 0 e 1, com o *intervalo* $[0,1]$, que contém todos os números reais entre 0 e 1. Este último conjunto, ao contrário do anterior, é um conjunto *infinito*, que, além do mais, tem a potência do *continuum*. Por outro lado Kristeva dá grande ênfase ao fato de que ela tem um conjunto (o intervalo entre

0 a 2) que “transgride” 1, mas do ponto de vista que ela pretende adotar — o da cardinalidade (ou potência) dos conjuntos — não há diferença entre o intervalo $[0,1]$ e o intervalo $[0,2]$: ambos possuem a potência do *continuum*.

No texto subsequente, estes dois erros se tornam ainda mais manifestos:

Nesta “potência do *continuum*” do zero ao dobro especificamente poético, percebe-se que “a proibição” [*interdit*] (linguística, psíquica e social) é o 1 (Deus, a lei, a definição), e que a única prática linguística que “escapa” a esta proibição é o discurso poético. Não é mero acidente que as insuficiências da lógica aristotélica, em sua aplicação à linguagem, fossem assinaladas: de um lado pelo filósofo chinês Chang Tung-sun, que vinha de outro horizonte linguístico (o dos ideogramas), onde em lugar de Deus vê-se desdobrar o “diálogo” Yin-Yang, e, de outro lado, por Bakhtin, que tentava ir além dos formalistas por meio de uma teorização dinâmica realizada numa sociedade revolucionária. Para ele o discurso narrativo, que assimila ao discurso épico, é uma proibição, um “*monologismo*”, uma subordinação do código ao 1, a Deus. Consequentemente, o épico é religioso e teológico, e toda narração “realista” que obedeça à lógica do 0-1 é dogmática. O romance realista que Bakhtin chama monológico (Tolstoi) tende a evoluir neste espaço. A descrição realista, a definição de uma “personalidade tipo” [*caractère*], a criação de uma “personagem” [*personnage*], o desenvolvimento de um “assunto”: todos estes elementos descritivos da narrativa pertencem ao intervalo 0-1 e são, em decorrência, *monológicos*. O único discurso em que a lógica poética 0-2 se realiza integralmente seria o do Carnaval: ele transgride as regras do código linguístico, bem como os da moralidade social, ao adotar uma lógica onírica.

[...] Uma nova abordagem de textos poéticos pode ser esboçada partindo-se desse termo [dialogismo], que a semiótica literária pode adotar. A lógica que o “dialogismo” implica é simultaneamente: ... 3) Uma lógica do “*tra tis finito*”,^[45] um conceito que tomamos emprestado de Cantor, que introduz, partindo da “potência do *continuum*” da linguagem poética (0-2), um segundo princípio de formação, a saber: uma sequência poética é “imediatamente superior” (não causalmente deduzida) a todas as sequências precedentes da sequência aristotélica (científica, monológica, narrativa). O espaço ambivalente do romance apresenta-se, então, ordenado por dois princípios formativos: o monológico (cada sequência sucessiva é determinada pela precedente) e o dialógico (sequências transfinitas imediatamente superiores à sequência causal precedente). [Nota de pé de página: Ressalte-se que a introdução de noções da teoria dos conjuntos numa análise de linguagem poética é apenas metafórica: é possível porquanto se pode estabelecer uma analogia entre “lógica aristotélica/lógica poética” de um lado e “enumerável/infinito” do outro.] (Kristeva 1969, pp. 151-153)

No final desta passagem, Kristeva admite que sua “teoria” é apenas uma metáfora. Contudo, mesmo nesse plano, ela não fornece nenhuma justificação: longe de ter estabelecido uma analogia entre a “lógica aristotélica/lógica poética”

e “enumerável/infinito”, ela simplesmente invocou os *nomes* desses últimos conceitos, sem dar a mais tênue explicação sobre seu sentido ou, acima de tudo, sua relevância (ainda que metafórica) para a “lógica poética”. Por mais válida que seja, a teoria dos números transfinitos não tem nada a ver com dedução causal.

Mais adiante, Kristeva retorna à lógica matemática:

Para nós a linguagem poética não é um código englobando os outros, mas uma classe A que tem a mesma

potência que a função $\Phi(x_1 \dots x_n)$ do infinito do código linguístico (*vide* o teorema da existência, cf. P. 189), e todas as “outras linguagens” (a linguagem “comum”, as “metalinguagens” etc) são quocientes de A sobre extensões [*étendues*] mais restritas (limitadas pelas regras da construção sujeito-predicado, por exemplo, que estão na base da lógica formal), e dissimulando, em decorrência

dessa limitação, a morfologia da função $\Phi(x_1 \dots x_n)$.

A linguagem poética (que doravante abreviaremos com as iniciais lp) contém o código da lógica linear. Além do mais, podemos encontrar nela todas as figuras combinatórias que a álgebra formalizou num sistema de sinais artificiais que não foram exteriorizados no plano da manifestação da linguagem comum ...

A lp não pode ser entretanto um subcódigo. É o código infinito ordenado, um sistema complementar de códigos dos quais se pode isolar (por abstração operatória e à guisa de demonstração de um teorema) uma linguagem comum, uma metalinguagem científica e todos os sistemas artificiais de sinais — que são todos apenas subconjuntos desse infinito, exteriorizando as regras de sua ordem sobre um espaço restrito (sua potência é menor em comparação com a da lp que é sobrejetada sobre eles). (Kristeva 1969, pp. 178-179)

Esses parágrafos são sem sentido, embora Kristeva tenha muito habilmente concatenado uma série de termos matemáticos. Mas a coisa fica ainda melhor:

Tendo admitido que a linguagem poética é um sistema formal cuja teorização pode ser alicerçada na *teoria dos conjuntos*, podemos constatar, *ao mesmo tempo*, que o funcionamento da significação poética obedece aos princípios apontados pelo *axioma da escolha*. Este axioma estipula que existe uma correspondência unívoca,

representada por uma classe, que associa a cada um dos conjuntos não-vazios da teoria (do sistema) um de seus elementos:

$$\begin{aligned} & (\exists A) \{ \text{Un}(A). (x) [- \text{Em}(x) \supset (\exists y) [y \in x \supset yx] \\ & \in A] \} \\ & [\text{Un}(A) - \text{"}A \text{ é unívoca"}; \text{Em}(x) - \text{"a classe } x \text{ é vazia"}.] \end{aligned}$$

Em outras palavras, pode-se escolher simultaneamente um elemento em cada um dos conjuntos não-vazios considerados. Assim enunciado, o axioma é aplicável em nosso universo \mathcal{E} da *Ip*. Ele indica com exatidão como cada sequência contém a mensagem do livro. (Kristeva 1969, p. 189, grifo do original)

Esses parágrafos (bem como os seguintes) ilustram brilhantemente os acerbos comentários do sociólogo Stanislav Andreski citados em nossa Introdução (p. 15). Kristeva nunca explica que pertinência o axioma da escolha pode ter para a linguística (em nossa opinião não tem nenhuma). O axioma da escolha diz que se temos uma coleção de conjuntos, cada qual contendo ao menos um elemento, existe então um conjunto *contendo exatamente um elemento "escolhido" em cada um dos conjuntos originais*. Este axioma permite afirmar a existência de certos conjuntos sem construí-los explicitamente (não se diz como a "escolha" se efetua). A introdução deste axioma na teoria matemática dos conjuntos é motivada pelo estudo dos conjuntos infinitos, ou coleções infinitas de conjuntos. Onde se pode encontrar tais conjuntos na poesia? Dizer que o axioma da escolha "indica com exatidão como cada sequência contém a mensagem do livro" é ridículo — não sabemos se esta assertiva é uma violência maior contra a matemática ou contra a literatura.

No entanto, Kristeva continua:

A compatibilidade do axioma da escolha e da hipótese generalizada do *continuum* ^[46] com os axiomas da teoria dos conjuntos levamos ao nível de raciocinar sobre a teoria, portanto a uma *metateoria* (e tal é o *status* do raciocínio semiótico) cujos metateoremas foram aperfeiçoados [*mis au point*] por Gödel. (Kristeva 1969, p. 189, grifo do original)

Aqui, novamente, Kristeva tenta impressionar o leitor com um jargão técnico. Ela cita, com efeito, alguns (meta) teoremas muito importantes da lógica matemática, sem se preocupar, todavia, em explicar ao leitor o *conteúdo* desses

teoremas, muito menos sua importância para a linguística. (Notemos que o conjunto de todos os textos já escritos, em toda a história da humanidade, é um conjunto *finito*. Ademais, qualquer idioma natural — por exemplo, inglês ou chinês — tem um alfabeto finito; uma sentença, ou mesmo um livro, é uma sequência finita de letras. Portanto, mesmo o conjunto de *todas* as sequências finitas de letras de *todos* os livros imagináveis, sem nenhuma restrição à sua extensão, é um conjunto infinito *enumerável*. É difícil perceber como a hipótese do *continuum*, que diz respeito aos conjuntos infinitos não enumeráveis, pode ter qualquer aplicação na linguística.)

Nada disto impede Kristeva de prosseguir:

Reencontramos aí precisamente os *teoremas da existência*, que não pretendemos aqui desenvolver, mas que nos interessam na medida em que nos suprem de *conceitos* permitindo que nos posicionemos num novo rumo — um rumo que seria impossível sem eles — o *objeto* que nos interessa: a linguagem poética. O teorema geral da existência postula, como se sabe, que:

“Se $\Phi(x_1, \dots, x_n)$ é uma função proposicional primitiva, não contendo outra variável livre que não x_1, \dots, x_n , sem necessariamente conter todas, existe uma classe A tal que, para todos os conjuntos x_1, \dots, x_n ($x_1, \dots, x_n \in A \equiv \Phi(x_1, \dots, x_n)$).^[47]

Na linguagem poética, este teorema exprime as diferentes sequências como equivalentes a uma função, englobando-as todas. Duas consequências decorrem disto: 1) estipula o encadeamento (*enchatnement*) não causal da linguagem poética e a expansão da letra no livro; 2) acentua o alcance (*portée*) deste gênero literário, que elabora sua

mensagem em sequências mínimas: a significação (Φ) está contida na maneira de juntar as palavras, as frases ...

Lautréamont foi um dos primeiros a praticar conscientemente este teorema.^[48]

A noção de construtibilidade que o axioma da escolha implica, associado ao que acabamos de expor para a linguagem poética, explica a impossibilidade de estabelecer uma contradição no espaço da linguagem poética. Esta constatação está próxima da constatação de Gödel relativa à impossibilidade de demonstrar, por meios formalizados de dentro do sistema, a inconsistência [contradição] de um

sistema (Kristeva 1969, pp. 189-190, grifo do original)

Neste trecho, Kristeva mostra que ela não entende os conceitos matemáticos a que recorre. Primeiramente, o axioma da escolha não pressupõe nenhuma “noção de construtibilidade”; muito pelo contrário, dá margem a asseverar a existência de alguns conjuntos sem haver uma regra para “construí-los” (*vide* acima). Em segundo lugar, Gödel demonstrou exatamente o oposto do que Kristeva pretende, isto é, a impossibilidade de estabelecer, pelos meios formalizáveis dentro do sistema, a não-contradição do sistema. [\[49\]](#)

Kristeva tentou também aplicar a teoria dos conjuntos à filosofia política. O trecho seguinte foi retirado do seu livro *La Révolution du langage poétique* (1974):

Uma descoberta de Mane, que até agora não foi suficientemente enfatizada, pode ser aqui esboçada. Se cada indivíduo ou cada organismo social representa um conjunto, o conjunto de todos os conjuntos, que o Estado deveria ser, não existe. O Estado como o conjunto de todos os conjuntos é uma ficção, não pode existir, exatamente como não existe um conjunto de todos os conjuntos na teoria dos conjuntos. [\[50\]](#) [Nota de rodapé: Sobre este tópico, *cf.* Bourbaki, [\[51\]](#) mas também, no que concerne às relações entre a teoria dos conjuntos e o funcionamento do inconsciente, D. Sibony, “L’Infini et la Castration”, em *Scilicet*, n° 4, 1973, pp. 75-133.] O Estado é, no máximo, uma coleção de todos os conjuntos finitos. Porém, para que esta coleção exista, e para que os conjuntos finitos também existam, é preciso que haja algum infinito: estas duas proposições são equivalentes. O desejo de constituir o conjunto de todos os conjuntos finitos põe o infinito em cena e vice-versa. Marx, que constatou a ilusão de o Estado ser o conjunto de todos os conjuntos, viu na unidade social, tal como mostrada pela República burguesa, uma coleção que forma, por s só, um conjunto (exatamente como a coleção dos ordinais finitos é um conjunto que se coloca como tal) ao qual algo está faltando: de fato, *sua existência* ou, se se quiser, seu *poder* depende da existência do infinito, que nenhum outro conjunto pode conter. (Kristeva 1974, pp. 379-380, grifo do original).

Todavia, a erudição matemática de Kristeva não se limita à teoria dos conjuntos. Em seu artigo “Sobre o Sujeito na linguística”, ela aplica a análise matemática e a topologia à psicanálise:

Nas operações sintáticas, que se seguem ao estágio especular, o sujeito já está seguro de sua unicidade: sua fuga em direção ao “ponto ∞ ” na significância (*signifiance*) é interrompida. Imagine-se, por exemplo, num conjunto C_0 sobre um espaço habitual R^3 onde para toda função F contínua sobre R^3 e todo número inteiro $n > 0$ o conjunto de pontos X , onde $F(X)$ excede n , seja *limitado*, tendendo as funções de C_0 a 0 quando a variável X recua em direção a “outro cenário”. Neste topos, o sujeito localizado em C_0 não atinge este “centro exterior da linguagem” de que Lacan fala, onde o sujeito desaparece como tal, uma situação que traduziria o grupo relacionai que a topologia chama *anel*. (Kristeva 1977, p. 313, grifo do original)

Este é um dos melhores exemplos das tentativas de Kristeva de impressionar o leitor com palavras sofisticadas que ela mesma, manifestamente, não compreende. Andreski “aconselhou” os jovens cientistas sociais a *copiar* as partes menos complicadas dos livros de matemática; porém a definição dada aqui do conjunto das funções $C_0(R^3)$ não foi nem mesmo corretamente copiada, e os erros saltam à vista de quem quer que entenda do assunto.^[52] Mas o verdadeiro problema é que a pretensa aplicação à psicanálise não passa de tolice. Como pode um “sujeito” ser “localizado em C_0 ”?

Entre os outros exemplos de terminologia matemática que Kristeva Utiliza sem nenhuma explicação ou justificativa, mencione-se em Kristeva (1969): *análise estocástica* (p. 177), *finitismo de Hilbert* (p. 180), *espaço topológico e anel abeliano* (p. 192), *união* (197), *idempotência, comutatividade, distributividade ...* (pp. 258-264), *estrutura de Dedekind com ortocomplementos* (pp. 265-266), *espaços infinitos funcionais de Hilbert* (p. 267), *geometria algébrica* (p. 296), *cálculo diferencial* (pp. 297-298). E em Kristeva (1977): *conjunto de articulação* na teoria dos grafos (p. 291), *lógica dos predicados* (que ela estranhamente chama “lógica proporcional moderna”) (p. 327).^[53]

Em resumo, nossa avaliação dos abusos científicos de Kristeva é semelhante à que fizemos dos de Lacan. Em geral, Kristeva tem ao menos *uma vaga* idéia da *matemática* que invoca em seu favor, mesmo quando, manifestamente, nem sempre entende o sentido das palavras que utiliza. Contudo, o principal problema suscitado por esses textos é que ela não faz nenhum esforço para justificar a *pertinência* dos conceitos matemáticos nas áreas que pretende estudar — linguística, crítica literária, filosofia política, psicanálise —, na nossa opinião, pela simples razão de que não há justificação alguma. Seus textos têm mais sentido que os de Lacan, mas ela o ultrapassa na superficialidade de sua erudição.

Capítulo 3

INTERMEZZO: O RELATIVISMO EPISTÊMICO NA FILOSOFIA DA CIÊNCIA

Não escrevi este livro simplesmente com o objetivo de explicar com precisão certo número de questões. Meu maior alvo são aqueles entre meus contemporâneos que — repetidamente, para sua própria satisfação — se apropriam de conclusões da filosofia da ciência e as põem a trabalhar a serviço de uma variedade de causas sociais e políticas para as quais tais conclusões estão mal adaptadas. Feministas, apologistas religiosos (incluindo “cientistas do criacionismo”), contraculturalistas, neo-conservadores e um grande número de outros excêntricos companheiros de viagem pretenderam ter levado a água vital para os seus moinhos, por exemplo, na incomensurabilidade e na subdeterminação das teorias científicas. A substituição da idéia de que fatos e evidências importam pela idéia segundo a qual tudo se reduz a interesses individuais e perspectivas subjetivas é a mais notória e perniciosa manifestação de anti intelectualismo em nosso tempo — perdendo apenas para as campanhas políticas americanas.

*Larry Laudan, Science and Relativism (1990, p.
X)*

Visto que muito discurso pós-moderno flerta com uma ou outra forma de relativismo cognitivo ou invoca argumentos que possam sustentá-lo, parece-nos útil, nesta altura, introduzir uma discussão epistemológica. Estamos cientes de que iremos tratar de problemas difíceis, concernentes à natureza do conhecimento e da objetividade, que há séculos vim preocupando os filósofos. Não é necessário compartilhar de nossas posições filosóficas para estar de acordo com o restante do que dissermos. Neste capítulo criticaremos idéias que são, do nosso ponto de vista, errôneas, mas que, às vezes (não sempre), assim o são por razões sutis,

contrariamente aos textos que criticamos no restante deste livro. Nossa argumentação filosófica será, em todo caso, um tanto minimalista; não entraremos nos debates filosóficos mais delicados, por exemplo, entre as formas moderadas do realismo e do instrumentalismo.

Estamos interessados aqui num *pot-pourri* de idéias, amiúde mal formuladas, que circulam sob o nome genérico de “relativismo” e que são hoje em dia muito influentes em alguns setores das ciências humanas e da filosofia. Este *Zeitgeist* relativista origina-se em parte de trabalhos contemporâneos no campo da filosofia da ciência, como *The Structure of Scientific Revolutions*, de Thomas Kuhn, e *Against Method*, de Paul Feyerabend, e em parte de extrapolações do trabalho destes filósofos feitas por seus sucessores.^[54] É evidente que não pretendemos examinar toda a obra dos autores objeto de discussão neste capítulo; esta seria uma missão impossível. Vamos nos limitar a uma análise de certos textos que ilustram bastante as idéias difundidas. Iremos mostrar que esses textos são frequentemente ambíguos e podem ser interpretados pelo menos de duas maneiras: uma leitura “moderada” que conduz a afirmações que são ou válidas para discussão, ou então verdadeiras, porém triviais; e uma leitura “radical” que leva a asserções surpreendentes, mas falsas. Infelizmente, a interpretação radical é, com frequência, tomada não somente como a interpretação “correta” do texto original mas também como um fato bem estabelecido (“X demonstrou que ...”) — uma conclusão que criticaremos severamente. Pode-se, é claro, retorquir que ninguém sustenta esta interpretação radical; e tanto melhor se for verdade. Mas as inúmeras discussões que tivemos, durante as quais a “tese de Duhem-Quine”, “a impregnação teórica da observação” (*theory-ladenness of observation*), a subdeterminação da teoria pela evidência ou a pretensa incomensurabilidade dos paradigmas foram apresentados com o fim de sustentar as posições relativistas, deixam-nos bastante céticos. E, para mostrar que não estamos criticando uma ficção nascida em nossa imaginação, daremos, no final deste capítulo, uns poucos exemplos práticos do relativismo que está espreado nos Estados Unidos, na Europa e em partes do Terceiro Mundo.

Grosso modo, usaremos o termo “relativismo” para designar qualquer filosofia que afirme que a veracidade ou a falsidade de uma asserção é relativa a um indivíduo ou a um grupo social. Podem-se distinguir diferentes formas de relativismo de acordo com a natureza da asserção em questão: relativismo *cognitivo* ou *epistêmico* quando se trata de uma asserção factual (isto é, em torno do que existe ou se afirma existir); relativismo *moral* ou *ético* quando se trata de um julgamento de valor (em torno do que é bom ou mau, desejável ou deplorável); e relativismo *estético* quando se lida com um julgamento artístico (acerca do que é belo ou feio, agradável ou desagradável). Estaremos aqui preocupados com o relativismo *epistêmico* e não com o relativismo moral ou estético, que suscitam temas muito diferentes.

Estamos bem conscientes de que seremos criticados pela nossa falta de preparo filosófico formal. Já explicamos na introdução por que esse tipo de objeção nos é indiferente, mas isto parece particularmente irrelevante neste caso. Com efeito, não há dúvida de que a atitude relativista está em conflito com

a idéia dos cientistas sobre sua própria prática. Enquanto os cientistas tentam, da melhor maneira possível, adquirir uma visão objetiva do mundo (ou, antes, de certos aspectos dele),^[55] os pensadores relativistas dizem-lhes que estão perdendo seu tempo e que tal empreendimento é, por princípio, uma ilusão. Estamos, portanto, nos ocupando de uma divergência fundamental. E, como físicos que por um longo período temos refletido sobre os fundamentos da nossa disciplina e sobre o conhecimento científico em geral, parece-nos importante tentar dar uma resposta fundamentada às objeções dos relativistas, ainda que nenhum de nós seja portador de diploma de filosofia.

Começaremos por delinear nossa posição a respeito do conhecimento científico,^[56] e revisaremos então rapidamente alguns aspectos da epistemologia do século XX (Popper, Quine, Kuhn, Feyerabend); nosso objetivo será principalmente desfazer algumas das confusões relativas a noções como “subdeterminação” e “incomensurabilidade”. Finalmente, enfocaremos criticamente algumas tendências recentes no campo da sociologia da ciência (Barnes, Bloor, Latour) e daremos alguns exemplos práticos sobre os efeitos do relativismo contemporâneo.

Solipsismo e ceticismo radical

Quando o cérebro me excita na alma a sensação de uma árvore ou de uma casa, eu digo, sem hesitação, que existe realmente fora de mim uma árvore ou uma casa, cuja localização, tamanho e outras propriedades eu conheço. Logo, não se encontra homem nem animal que ponham em dúvida esta verdade. Se viesse à cabeça de um camponês essa dúvida, e ele, por exemplo, dissesse não acreditar que um meirinho existe, apesar de estar em sua presença, seria considerado louco, e com boas razões. Porém, quando um filósofo apresenta tal comportamento, ele espera que nós admiremos seu conhecimento e sua sagacidade que ultrapassam infinitamente a capacidade de apreensão do povo.

Leonhard Euler (1911 [1761], p. 220)

Começemos do princípio. Como se pode ter esperança de atingir um *conhecimento* objetivo (embora aproximado e incompleto) do mundo? Nunca

temos acesso direto ao mundo; só temos acesso direto às nossas sensações. Como sabermos que *existe* de fato qualquer coisa fora destas sensações?

A resposta, evidentemente, é que não temos nenhuma *prova* — é simplesmente uma hipótese perfeitamente razoável. O caminho mais natural para explicar a persistência de nossas sensações (em particular as desagradáveis) é supor que são causadas por agentes exteriores à nossa consciência. Podemos, quase sempre, mudar à vontade as sensações que são mero fruto de nossa imaginação, mas não podemos acabar uma guerra, afugentar um leão ou dar partida a um carro enguiçado por um simples pensamento. Entretanto — e é importante salientar isto —, este argumento *não refuta* o solipsismo. Se alguém insiste que é um “cravo que toca sozinho” (Diderot), não há jeito de convencê-lo de sua ilusão. No entanto, nunca deparamos com um solipsista sincero e duvidamos que exista um. ¹⁵⁷ Isso ilustra um importante princípio que utilizaremos diversas vezes neste capítulo: o *simples fato de que uma idéia é irrefutável não implica que exista alguma razão para acreditar que seja verdadeira*.

Uma posição por vezes encontrada em lugar do solipsismo é o ceticismo radical: “É evidente que existe um mundo exterior à minha consciência, mas me é impossível obter qualquer conhecimento confiável deste mundo.” Em essência, o argumento é o mesmo do solipsista: eu tenho acesso imediato apenas às minhas sensações; como posso saber se elas *refletem corretamente* a realidade? Para estar seguro de que o fazem, eu necessitaria recorrer a um argumento *a priori*, como a prova da existência de uma divindade benevolente na filosofia de Descartes; tais argumentos caíram em desgraça na moderna filosofia, por toda a sorte de boas razões, que não necessitamos aqui listar.

Este problema, como o muitos outros, foi muito bem formulado por Hume:

É uma questão de fato saber se as percepções dos sentidos são provocadas por objetos exteriores, que se parecem com elas: como poderá esta questão ser resolvida? Pela experiência, certamente; como todas as outras questões de natureza semelhante. Porém aqui a experiência é, e deve ser, totalmente silenciosa. O espírito jamais tem nada presente senão as percepções, e é impossível que não obtenham uma experiência qualquer de sua conexão com os objetos. A suposição de tal conexão não tem, portanto, fundamento algum no raciocínio. (Hume, 1988 [1748], p. 138: *Uma investigação sobre os princípios da moral*, seção XII, parte I)

Que atitude se poderia adotar diante do ceticismo radical? A observação crucial é que o ceticismo de Hume se aplica a *todo* o nosso conhecimento: não apenas à existência de átomos, elétrons ou genes, mas também ao fato de que o sangue circula em nossas veias, de que a Terra é (aproximadamente) redonda, e de que nascemos saindo do útero de nossa mãe. De fato, mesmo o conhecimento

mais banal de nosso cotidiano — há um copo d'água na minha frente, sobre a mesa — depende totalmente da suposição de que as nossas percepções não nos induzem *sistematicamente* ao erro e que elas são produzidas por objetos exteriores que, de alguma forma, se parecem com estas percepções.^[58]

A universalidade do ceticismo de Hume é também a sua fragilidade. Garo, é irrefutável. Porém, como ninguém é sistematicamente cético (quando se é sincero) com relação ao conhecimento comum, deve-se perguntar *por que* o ceticismo é rejeitado neste domínio e *por que* seria válido quando aplicado em outra área, por exemplo, o conhecimento científico. Ora, a razão pela qual rejeitamos o ceticismo sistemático no dia-a-dia é mais ou menos óbvia e repousa sobre considerações similares àquelas que nos levam a rejeitar o solipsismo. A melhor maneira de explicar a coerência de nossa experiência é supor que o mundo exterior corresponde, ao menos aproximadamente, à imagem dele fornecida pelos nossos sentidos.^[59]

A ciência como prática

De minha parte não tenho dúvida de que, embora mudanças graduais sejam esperadas no campo da física, as doutrinas atuais estão provavelmente mais perto da verdade do que quaisquer teorias rivais existentes. A ciência em momento algum é totalmente exata, mas raramente é inteiramente errada, e tem, como regra, mais chance de ser exata do que as teorias não-científicas. É, portanto, racional aceitá-la hipoteticamente.

Bertrand Russell, *My Philosophical Development*
(1991/1959), p. 13)

Uma vez postos de lado os problemas gerais do solipsismo e do ceticismo radical, podemos pôr-nos a trabalhar. Suponhamos que se esteja em condições de obter algum conhecimento do mundo mais ou menos confiável, pelo menos na vida cotidiana. Podemos então perguntar: *Até que ponto* são ou não confiáveis os nossos sentidos? Para responder a esta questão, podemos comparar as impressões sensoriais entre si e variar certos parâmetros de nossa experiência cotidiana. Podemos traçar deste modo, passo a passo, uma racionalidade prática. Quando isto é feito sistematicamente, e com suficiente precisão, a ciência pode nascer.

Para nós o método científico não é radicalmente diferente da atitude racional na vida do dia-a-dia ou em outros domínios do conhecimento humano. Historiadores, detetives e encanadores — na verdade todos os seres humanos —

utilizam os mesmos métodos básicos de indução, dedução e avaliação dos dados que físicos ou bioquímicos. A ciência moderna tenta realizar essas operações por um caminho mais cuidadoso e sistemático, usando controles e testes estatísticos, insistindo na repetição de experiências e assim por diante. Além do mais, os resultados científicos são amiúde muito mais precisos que as observações cotidianas; eles permitem descobrir fenômenos até então desconhecidos; e entram frequentemente em conflito com o “senso comum”. Porém o conflito situa-se no plano das conclusões e não da abordagem básica [{60}](#) [{61}](#)

A principal razão para acreditar nas teorias científicas (pelo menos as mais bem comprovadas) é que elas explicam a coerência das nossas experiências. Sejamos precisos: “experiência” aqui se refere a *todas* as nossas observações, incluindo os resultados dos experimentos laboratoriais cujo alvo é testar quantitativamente (às vezes com incrível precisão) as predições das teorias científicas. Para citar somente um exemplo: eletrodinâmica quântica prognostica que o momento magnético do elétron tem o valor de [{62}](#)

$$1,001\,159\,652\,201 \pm 0,000\,000\,000\,004,$$

em que o “±” denota as incertezas do cálculo teórico (que compreende várias aproximações). Uma experiência recente fornece o resultado

$$1,001\,159\,652\,188 \pm 0,000\,000\,000\,004,$$

em que o “±” denota incertezas experimentais [{63}](#). Esta concordância entre teoria e experiência, quando associada a milhares de outras similares, embora menos espetaculares, seria um milagre se a ciência nada dissesse de verdadeiro — ou pelo *menos aproximadamente verdadeiro* — sobre o mundo. As confirmações experimentais das teorias científicas mais bem estabelecidas, tomadas em conjunto, testemunham o fato de que realmente adquirimos um conhecimento objetivo (mesmo que aproximado e incompleto) do mundo natural. [{64}](#)

Tendo chegado a este ponto da discussão, o cético radical ou o relativista perguntará o que distingue ciência de outras espécies de discurso acerca da realidade — religiões ou mitos, por exemplo, ou pseudo-ciências como a astrologia — e acima de tudo que critérios são utilizados para estabelecer tal distinção. Nossa resposta é matizada. Primeiramente, existem alguns princípios epistemológicos gerais (basicamente negativos) que remontam pelo menos ao século XVII: desconfia-se de argumentos apriorísticos, da revelação, dos textos sagrados e dos argumentos de autoridade. Além do mais, a experiência acumulada durante três séculos de prática científica propiciou-nos uma série de princípios metodológicos mais ou menos gerais — por exemplo, repetir os experimentos, usar controles, testar os medicamentos segundo protocolos absolutamente imparciais — que podem ser justificados por argumentos

racionais. No entanto, não afirmamos que esses princípios possam ser codificados em definitivo nem que esta lista esteja completa. Em outras palavras, não existe (pelo menos até o presente) uma codificação acabada da racionalidade científica-, e duvidamos seriamente de que possa vir a existir. Afinal de contas, o futuro é, por sua própria natureza, imprevisível-, a racionalidade é sempre uma adaptação a situações novas. Apesar disso — e esta é a principal diferença entre nós e os cétricos radicais —, achamos que as teorias científicas bem estabelecidas são em geral sustentadas por bons argumentos, embora a racionalidade desses argumentos precise ser analisada caso a caso. [\[65\]](#)

A título de ilustração, consideremos um exemplo que é, em certo sentido, intermediário entre o conhecimento científico e o conhecimento comum, ou seja, as investigações criminais. [\[66\]](#) Existem alguns casos em que, na prática, nem mesmo o mais radical dos cétricos duvidaria de que o culpado tivesse sido realmente encontrado: pode-se, afinal de contas, ter em mãos a arma, as impressões digitais, a prova do DNA, documentos, o motivo do crime e assim por diante. Contudo, o caminho que leva a estas descobertas pode ser muito complicado: o investigador tem de tomar decisões (pistas a seguir, provas a levantar) e tirar deduções provisórias, em situações em que não dispõe de todas as informações. Quase toda investigação implica em deduzir o não-observado (quem cometeu o crime) a partir do observado. E, nesse caso, como na ciência, algumas deduções são mais racionais que outras. A investigação pode ter sido prejudicada, ou a “prova” pode ter sido simplesmente forjada pela polícia. Mas não há jeito de decidir *a priori*, independentemente das circunstâncias, o que distingue uma boa de uma má investigação. Ninguém pode dar absoluta garantia de que uma investigação policial tenha apresentado bom resultado. Acima de tudo, ninguém pode escrever um tratado conclusivo sobre *A lógica da investigação criminal*. Não obstante — e aqui reside o ponto fundamental —, ninguém duvida de que, para certas investigações (as melhores), o resultado certamente corresponda à realidade. Além disso, a história nos permitiu elaborar certas regras de condução das investigações: ninguém mais acredita no ordálio (juízo de Deus na Idade Média), e duvida-se da confiabilidade das confissões obtidas sob tortura. É crucial comparar testemunhos, proceder ao interrogatório cruzado das testemunhas, buscar provas materiais etc. Muito embora não exista uma metodologia baseada num inquestionável raciocínio *a priori*, essas regras (e muitas outras) não são arbitrárias. São racionais e se baseiam numa análise detalhada da experiência anterior. Do nosso ponto de vista, o “método científico” não é radicalmente distinto desta espécie de abordagem.

A ausência de quaisquer critérios “absolutistas” de racionalidade, independentemente de todas as circunstâncias, implica igualmente na inexistência de uma justificativa *geral* para o princípio da indução (outra questão herdada de Hume). De modo bem simples, algumas induções são justificadas e outras não; ou, para ser mais exato, algumas induções são mais razoáveis e outras menos. Tudo depende do caso em *questão: tomando-se um exemplo filosófico* clássico, o fato de estarmos vendo o sol nascer todos os dias, juntamente com todo o nosso

conhecimento de astronomia, confere-nos boas razões para acreditar que ele nascerá de novo amanhã. Porém isto não implica dizer que ele se levantará daqui a dez bilhões de anos (com efeito, as teorias astrofísicas atuais prevêem que seu fogo se extinguirá antes deste prazo).

De certo modo, retornamos sempre ao problema de Hume: nenhuma asserção sobre o mundo real pode ser sempre literalmente *provada*; mas, para usar a expressão altamente adequada do direito anglo-saxônico, pode-se às vezes provar acima de qualquer dúvida *razoável*. As dúvidas não-razoáveis subsistem.

Se despendemos tanto tempo com estas observações tão elementares, isso se deve ao *fato de que* grande parte da onda relativista que iremos criticar tem dupla origem:

- parte da epistemologia do século XX (o Círculo de Viena, Popper e outros) tentou dar forma definitiva ao método científico;
- o malogro parcial desta tentativa levou alguns círculos a uma posição de ceticismo desmedido.

No restante deste capítulo pretendemos mostrar que uma série de argumentos relativistas, concernentes ao conhecimento científico, são ou críticas válidas a algumas tentativas de codificação do método científico, o que, no entanto, de maneira alguma abala a racionalidade do empreendimento científico, ou meras reformulações, num aspecto ou noutro, do ceticismo radical de Hume.

A epistemologia em crise

A ciência sem epistemologia — supondo-se que isto seja imaginável — é primitiva e confusa. Entretanto, caso o epistemólogo, que procura um sistema claro, o tenha encontrado, ele está propenso a interpretar o conteúdo da ciência por meio de seu sistema e a rejeitar seja o que for que não se ajuste ao seu sistema. O cientista, contudo, não pode se dar ao luxo de levar tão longe seu empenho pela sistemática epistemológico O cientista, por este motivo, deve parecer ao epistemólogo sistemático um oportunista inescrupuloso.

Albert Einstein (1949, p. 684)

Grande parte do ceticismo contemporâneo pretende encontrar apoio nos

textos de filósofos como Quine, Kuhn ou Feyerabend, que puseram em dúvida a epistemologia da primeira metade do século XX. Esta epistemologia está, na verdade, em crise. Para compreender a natureza e a origem da crise e o impacto que ela pode produzir sobre a filosofia da ciência, remontemos a Popper.^[67] Evidentemente, Popper não é um relativista, muito pelo contrário. Ele constitui, no entanto, um bom ponto de partida, primeiramente porque grande parte dos desenvolvimentos modernos da epistemologia (Kuhn, Feyerabend) surgiram em reação a ele, e em segundo lugar porque, embora discordemos diametralmente de algumas conclusões a que chegaram os críticos de Popper, como Feyerabend, é verdade que uma parte significativa de nossos problemas remontam a certos erros ou exageros contido em *The Logic of Scientific Discovery*, de Popper.^[68] É importante compreender as limitações desta obra para enfrentar mais efetivamente os desvios irracionalistas surgidos com as críticas que o livro provocou.

As idéias básicas de Popper são bem conhecidas. Ele quer, antes de mais nada, estabelecer um critério de demarcação entre teorias científicas e não-científicas, e pensa tê-lo encontrado na noção de *falsifiabilidade*: para ser considerada científica, uma teoria deve fazer previsões que podem, em princípio, ser falsas no mundo real. Para Popper, teorias como astrologia ou psicanálise evitam submeter-se a tal teste, seja não fazendo previsões exatas, seja ajustando seus enunciados de maneira *ad hoc* de modo a acomodar resultados empíricos que contradigam a teoria.^[69]

Se uma teoria é falsificável, e portanto científica, pode ser submetida a testes de *falsificação*. Quer dizer, podem-se comparar as previsões empíricas da teoria com observações ou experimentos; se estes últimos contradizem as previsões, segue-se que a teoria é falsa e deve ser rejeitada. A ênfase na falsificação (por oposição à verificação) ressalta, de acordo com Popper, uma assimetria crucial: não se pode provar que uma teoria é *verdadeira* porque ela faz, em geral, um infinidade de previsões empíricas, das quais apenas um subconjunto finito pode ser testado; *pode-se*, contudo, provar que uma teoria é *falsa*, porque, para que isso ocorra, basta uma única observação (confiável) que contradiga a teoria.^[70]

A esquematização de Popper — falsifiabilidade e falsificação — não é má, se for aceita com certa reserva. Porém numerosas dificuldades vêm à tona quando tentamos tomar a doutrina falsificacionista ao pé da letra. Pode parecer atraente abandonar a incerteza da verificação em favor da certeza da falsificação. Mas esta abordagem colide com dois problemas: ao abandonar a verificação, paga-se um preço muito alto; e deixa-se de conseguir o prometido, porque a falsificação é muito menos certa do que parece.

A primeira dificuldade diz respeito ao *status* da indução científica. Quando uma teoria resiste com sucesso a uma tentativa de falsificação, um cientista considerará, muito naturalmente, a teoria como parcialmente confirmada e conferirá a ela maior plausibilidade ou probabilidade subjetiva mais elevada. O grau de plausibilidade depende, evidentemente, das circunstâncias: a qualidade da experiência, o inesperado do resultado etc. Mas Popper não estaria de acordo

com nada disso: no curso de sua vida, foi um obstinado opositor de qualquer idéia de “confirmação” de uma teoria, ou mesmo de sua “probabilidade”. Ele escreveu:

É racionalmente justificado raciocinar a partir de repetidos exemplos de que temos experiência para exemplos de que não tivemos nenhuma experiência? A resposta implacável de Hume é: não, não é justificado ... Minha opinião é que a resposta de Hume a esta questão está correta. (Popper 1974, pp. 1018-1019, grifo do original) ^[71]

Obviamente, cada indução é uma inferência do observado para o não-observado, e nenhuma inferência deste tipo pode ser justificada usando-se somente a lógica *dedutiva*. Todavia, como vimos, se este argumento fosse levado a sério — se a racionalidade se limitasse unicamente à lógica dedutiva —, isso implicaria também que não existe boa razão para acreditar que o sol surgirá amanhã, embora ninguém espere *realmente* que o sol não desponte.

Com o seu método de falsificação, Popper pensa ter resolvido o problema de Hume, ^[72] mas sua solução, tomada ao pé da letra, é uma solução puramente negativa: podemos estar certos de que algumas teorias são falsas, mas nunca de que uma teoria é verdadeira ou mesmo provável. Claro, esta “solução” é insatisfatória do ponto de vista científico. Em especial, ao menos um dos papéis da ciência é fazer predições em que outras pessoas (engenheiros, médicos ...) possam, com segurança, basear suas atividades, e tais predições contam com alguma forma de indução.

Ao mesmo tempo, a história da ciência nos ensina que as teorias científicas passam a ser aceitas acima de tudo pelos seus êxitos. Por exemplo, com base na mecânica de Newton os físicos foram capazes de deduzir grande número de movimentos tanto terrestres quanto astronômicos, em excelente consonância com as observações. Além do mais, a credibilidade da mecânica de Newton foi reforçada por predições corretas como o retorno do cometa de Halley em 1759 ^[73] e por descobertas espetaculares como a do planeta Netuno, em 1846, encontrado na posição onde Le Verrier e Adams tinham predito que deveria estar. ^[74] É difícil acreditar que uma teoria tão simples pudesse prever tão exatamente *fenômenos inteiramente novos* se não fosse pelo menos aproximadamente verdadeira.

A segunda dificuldade com a epistemologia de Popper é que a falsificação é muito mais complicada do que parece. ^[75] Para apreciar isso, tomemos, uma vez mais, o exemplo da mecânica de Isaac Newton. ^[76] entendida como uma combinação de duas leis: a lei do movimento, de acordo com a qual força é igual à massa multiplicada pela aceleração; e a lei da gravitação universal, segundo a qual a força de atração entre dois corpos é proporcional ao produto de suas

massas e inversamente proporcional ao quadrado da distância que os separa. Em que sentido é essa teoria falsifiável? Por si só ela não prediz grande coisa; com efeito, grande variedade de movimentos é *compatível* com as leis da mecânica de Newton e até *dedutível* delas, se se fizer hipóteses apropriadas sobre as massas dos diversos corpos celestes. Por exemplo, a famosa dedução de Newton das leis de Kepler sobre o movimento planetário pressupõe certas *hipóteses adicionais*, logicamente independentes das leis da mecânica newtoniana, principalmente que as massas dos planetas são pequenas em relação à massa do sol: isto implica que a mútua interação entre os planetas pode ser negligenciada numa primeira aproximação. Porém esta hipótese, se bem que razoável, de modo algum é evidente sem verificação: os planetas poderiam ser feitos de material muito denso, caso em que a hipótese adicional falharia. Ou poderia existir grande quantidade de matéria invisível afetando o movimento dos planetas.^{77} De resto, a interpretação de qualquer observação astronômica depende de proposições teóricas, em particular de hipóteses ópticas relativas ao funcionamento dos telescópios e à propagação da luz através do espaço. O mesmo é verdadeiro para qualquer observação: por exemplo, quando se “mede” uma corrente elétrica, o que se vê realmente é a posição de um ponteiro num visor (ou números em um mostrador digital), o que é interpretado, graças às nossas teorias, como indicativo da presença e da intensidade de uma corrente.^{78}

Então, as proposições científicas não são falsifiáveis uma a uma porque, para deduzir delas qualquer previsão empírica, seja qual for, é necessário fazer numerosas hipóteses adicionais, nem que seja sobre o comportamento dos dispositivos de mensuração; ademais, estas hipóteses são frequentemente implícitas. O filósofo americano Quine expressou esta idéia de modo muito radical:

Nossos enunciados a propósito do mundo exterior enfrentam o tribuna] da experiência sensorial não individualmente, mas em conjunto. (...) Tomada coletivamente, a ciência tem dupla dependência, da linguagem e da experiência; porém esta dualidade não pode ser traçada de maneira significativa, nas assertivas da ciência, tomadas uma a uma. (...)

A idéia de definir um símbolo em uso foi (...) um avanço em relação ao inviável empiricismo termo a termo de Locke e Hume. O enunciado, mais que o termo, veio com Bentham para ser reconhecida como a unidade responsável para uma crítica empiricista. Mas estou advertindo agora de que, mesmo tomando o enunciado como unidade, estamos enfocando muito estreitamente o objeto. A unidade de significação empírica é a ciência toda. (Quine 1980 [1953], pp. 41-42)^{79}

Como retrucar esta espécie de objeções? Primeiramente, é preciso ressaltar que os cientistas, na sua prática, estão perfeitamente cientes do problema. Toda vez que um experimento contradiz uma teoria, os cientistas se propõem toda a sorte de questões: Deve-se o erro à forma com que a experiência foi levada a efeito ou analisada? Deve-se ele à própria teoria, ou a algumas hipóteses adicionais? O experimento por si só nunca determina o que precisa ser feito. A noção (que Quine chama “dogma empiricista”) de que as proposições científicas podem ser testadas uma a uma é parte de um conto de fadas sobre a ciência.

As afirmações de Quine, porém, demandam sérias restrições.^[80] Na prática, a experiência não é *dada*-, não nos encontramos simplesmente em vias de contemplar o mundo e depois interpretá-lo. Realizamos experiências específicas, motivados pelas nossas teorias, precisamente com o fim de pôr à prova as diferentes partes destas teorias, se possível independentemente uma da outra ou, pelo menos, em distintas combinações. Utilizamos um *conjunto* de testes, alguns dos quais servem somente para checar se os dispositivos de mensuração de fato funcionam de acordo com o previsto (aplicando-os em situações bem conhecidas). E se é justamente a totalidade das proposições teóricas pertinentes que está sujeita ao teste de falsificação, é também a totalidade das nossas observações empíricas o que confronta nossas interpretações teóricas. Por exemplo, embora seja verdade que o nosso conhecimento astronômico depende de hipóteses ópticas, essas hipóteses não podem ser modificadas arbitrariamente, porque são suscetíveis de verificação, pelo menos em parte, por numerosos experimentos *independentes*.

Não atingimos, no entanto, o final dos nossos problemas. Se se toma a doutrina falsificacionista literalmente, deveríamos declarar que a mecânica de Newton era *falsificada* já em meados do século XIX pelo comportamento anômalo da órbita de Mercúrio.^[81] Para um popperiano convicto, a idéia de pôr de lado certas dificuldades (tal como a da órbita do planeta Mercúrio), na esperança de que sejam obstáculos transitórios, apresenta-se como estratégia ilegítima visando a eludir a falsificação. Contudo, se se leva em conta o contexto, pode-se muito bem afirmar que é *racional* agir desse modo, ao menos por certo lapso de tempo — caso contrário a ciência seria inviável. Existem sempre experiências ou observações que não podem ser plenamente explicadas, ou mesmo que contradizem a teoria, e que são postas de lado à espera de melhores dias. Dado o imenso sucesso da mecânica de Newton, não seria razoável rejeitá-la em virtude de uma única predição aparentemente refutada pelas observações, visto que esta discordância poderia ter todos os tipos de explicações.^[82] A ciência é uma empreitada racional, mas difícil de ser codificada.

Sem dúvida, a epistemologia de Popper contém alguns *insights* válidos: a ênfase na falsificabilidade e na falsificação é salutar, contanto que não seja levada a extremos (por exemplo, a rejeição global da indução). Em particular, quando se comparam empreendimentos tão radicalmente diferentes como a astronomia e a astrologia, é útil, em certa medida, empregar os critérios de

Popper. Porém não há razão para exigir que as pseudo-ciências sigam regras estritas que os próprios cientistas não seguem literalmente (do contrário ficasse exposto às críticas de Feyerabend, que serão discutidas adiante).

É óbvio que, para ser científica, uma teoria tem de ser testada empiricamente de um jeito ou de outro — e, quanto mais rigorosos os testes, melhor. É também verdadeiro que as predições de fenômenos inesperados frequentemente são os testes mais espetaculares. Finalmente, é mais fácil dizer que um enunciado quantitativo preciso é falso do que provar que é verdadeiro. Provavelmente é a combinação destas três idéias que explica, em parte, a popularidade de Popper entre muitos cientistas. Mas essas idéias não se devem a Popper nem constituem o que há de original em seu trabalho. A necessidade dos testes empíricos remonta pelo menos ao século XVII, e é esta, simplesmente, a lição do empirismo: a rejeição de verdades *a priori* ou reveladas. Ademais, as predições não constituem sempre os testes mais poderosos;^{83} e tais testes podem assumir *formas relativamente complexas, que não podem ser reduzidas* a simples falsificação de hipóteses tomadas uma a uma.

Todos esses problemas não seriam tão graves se não tivessem provocado uma reação fortemente irracionalista: alguns pensadores, principalmente Feyerabend, rejeitaram a epistemologia de Popper por muitas das razões recentemente discutidas, e caíram então numa atitude extremamente anticientífica (*vide* adiante). Mas os argumentos racionais em favor da teoria da relatividade ou da teoria da evolução encontram-se nos trabalhos de Einstein, Darwin e seus sucessores, não em Popper. Em consequência, mesmo que a epistemologia de Popper fosse inteiramente falsa (certamente não é o caso), isto não implicaria nada que dissesse respeito à validade das teorias científicas.^{84}

A tese de Duhem-Quine: a subdeterminação

Outra idéia, frequentemente chamada “tese de Duhem-Quine”, é que as teorias são subdeterminadas pelas evidências.^{85} O conjunto de todos os nossos dados experimentais é finito; mas nossas teorias contêm, pelo menos potencialmente, um infinito número de predições empíricas. Por exemplo, a mecânica de Newton descreve não somente como os planetas se movem mas também como um satélite ainda não lançado se moverá. Como se pode passar de um conjunto finito de dados a um conjunto potencialmente infinito de asserções? Ou, para ser mais preciso, existe um único meio de fazê-lo? É um pouco como se se perguntasse: Dado um conjunto finito de pontos, existe uma única curva passando por esses pontos? A resposta é evidentemente negativa: existe uma infinidade de curvas passando por qualquer conjunto finito de pontos. Analogamente, existe sempre um enorme (mesmo infinito) número de teorias compatíveis com os dados — sejam quais forem os dados, seja qual for o seu número.

Existem dois modos de reagir a tal tese geral. O primeiro é aplicá-la sistematicamente a *todas* as nossas crenças. Concluiríamos então, por exemplo, que, sejam quais forem os fatos, haverá sempre tantos suspeitos no desfecho de qualquer investigação criminal quantos havia no começo. Isto parece claramente um absurdo. Porém, na verdade, é o que pode ser “demonstrado” utilizando-se a tese da subdeterminação: há sempre um meio de inventar uma história (possivelmente bem extravagante) em que X é culpado e Y inocente, e de “explicar os feitos” de maneira *ad hoc*. Estamos simplesmente retomando ao ceticismo radical de Hume. A fragilidade desta tese é de novo sua generalidade.

Outro jeito de lidar com este problema é considerar as diversas situações concretas que podem ocorrer quando se confrontam teoria e evidência:

1. Pode-se dispor de argumentos tão fortes em favor de dada temia que duvidar da teoria seria quase tão insensato quanto acreditar em solipsismo. Por exemplo, temos boas razões para crer que o sangue circula, que as espécies biológicas evoluíram, que a matéria é composta de átomos e uma *porção de coisas mais*. Situação análoga na investigação criminal se dá quando se está certo, ou quase, de ter encontrado o culpado.
2. Pode-se dispor de certa quantidade de teorias concorrentes, mas nenhuma delas parece totalmente convincente. A questão da origem da vida fornece um bom exemplo de tal situação (pelo menos até o presente). A analogia, com relação às investigações policiais, é evidentemente o caso em que há vários suspeitos plausíveis mas não está claro quem *é o* verdadeiro culpado. Pode até ocorrer uma situação em que se dispõe de apenas uma teoria que, no entanto, não é muito convincente por falta de testes suficientemente comprobatórios. Neste caso, os *cientistas* aplicam implicitamente a tese da subdeterminação: já que outra teoria, ainda não concebida, pode vir a ser a correta, concede-se à única teoria existente uma probabilidade subjetiva bastante baixa.
3. Finalmente, pode-se não dispor de nenhuma teoria plausível que explique *todos os* dados existentes. Este é provavelmente o caso atual da unificação da relatividade geral com a física das partículas elementares, bem como de muitos outros problemas científicos difíceis.

Voltemos por um momento ao problema da curva traçada a partir de um número finito de pontos. O que nos convence mais firmemente de que encontramos a curva exata é que, quando realizamos experimentos adicionais, os *novos* dados se ajustam à *velha* curva. Há que se supor implicitamente que não existe uma conspiração cósmica que faça a curva verdadeira ser muito diferente

da curva que traçamos, mas também que todos os dados (velhos e novos) caíam na interseção das duas. Tomando emprestado uma frase de Einstein, deve-se supor que Deus é sutil, mas não malicioso.

Kuhn e a incomensurabilidade dos paradigmas

Sabe-se muito mais agora do que há cinquenta anos, e muito mais era conhecido então do que em 1580. Assim, vem ocorrendo um grande acúmulo ou avanço do conhecimento nos últimos quatrocentos anos.

Este é um fato extremamente bem conhecido (...) Assim, um autor cuja posição o levasse a negar [o fato], ou o tomasse hesitante em admiti-lo, pareceria inevitavelmente, para os filósofos que o lessem, estar sustentando algo extremamente pouco plausível.

David Stove, Popper and After (1982, p. 3)

Permitam-nos voltar nossa atenção agora para algumas análises históricas que aparentemente levaram água ao moinho do relativismo contemporâneo. A mais famosa delas é indubitavelmente *The Structure of Scientific Revolutions*, de Thomas Kuhn.^[86] Trataremos aqui exclusivamente do aspecto epistemológico do trabalho de Kuhn, pondo de lado detalhes de suas análises históricas.^[87] Não há dúvida de que Kuhn considera que seu trabalho de historiador tem impacto sobre nossa concepção da atividade científica e, conseqüentemente» pelo menos de forma indireta, sobre a epistemologia.^[88]

O esquema de Kuhn é bem conhecido: o grosso da atividade científica — que Kuhn chama de “ciência normal” — tem lugar dentro de “paradigmas”, que definem que espécie de problemas devem ser estudados, que critérios são usados para avaliar uma solução e que procedimentos experimentais são julgados aceitáveis. De tempos em tempos, a ciência normal entra em crise — um período “revolucionário” — e há uma mudança de paradigma. Por exemplo, o nascimento da física moderna com Galileu e Newton constituiu uma ruptura com Aristóteles; analogamente, no século XX, a teoria da relatividade e a mecânica quântica derrubam o paradigma newtoniano. Revoluções comparáveis tiveram lugar na biologia, em que se passou de uma visão estática das espécies para a teoria da evolução, ou de Lamarck à moderna genética.

Esta visão das coisas encaixa-se tão bem na percepção dos cientistas de sua própria obra que é difícil perceber, à primeira vista, o que é revolucionário em

tal abordagem e, muito mais, como poderia ser usada para propósitos anticientíficos. O problema surge somente quando deparamos com a noção de *incomensurabilidade* de paradigmas. De um lado, os cientistas pensam, em geral, que é possível decidir racionalmente entre teorias concorrentes (Newton e Einstein, por exemplo) com base em observações e experiências, ainda que a essas teorias tenha sido atribuído o *status* de “paradigmas”.^[89] Em contrapartida, conquanto se possa atribuir diversos sentidos à palavra “incomensurável”, e muito do debate sobre Kuhn esteja centrado nesta questão, existe ao menos uma versão da tese da incomensurabilidade que lança dúvidas sobre a possibilidade de comparação racional entre teorias concorrentes, isto é, a idéia de que nossa experiência do mundo está radicalmente condicionada pelas teorias, que por seu turno dependem do paradigma.^[90] Por exemplo, Kuhn lembra que os químicos pós-Dalton observaram as proporções de seus compostos químicos sob a forma de relações de números inteiros em vez de frações decimais.^[91] E, embora a teoria atômica explicasse muitos dos dados disponíveis àquela altura, algumas experiências chegaram a resultados conflitantes. A conclusão de Kuhn é bastante radical:

Os químicos não poderiam, portanto, aceitar pura e simplesmente a teoria de Dalton tendo em vista suas provas, porque muitas delas eram ainda negativas. Ao contrário, mesmo depois de aceitar a teoria, tiveram de forçar a natureza a conformar-se a ela, um processo que, no caso, levou quase outra geração. Quando isso se deu, até mesmo a composição em termos percentuais dos compostos conhecidos era diferente. Os próprios dados tinham mudado. Eis o último dos sentidos em que podemos querer dizer que, após uma revolução, os cientistas trabalham num mundo diferente. (Kuhn 1970, p. 135)

Mas o que Kuhn quer exatamente dizer com “tiveram de forçar a natureza a conformar-se”? Estaria ele sugerindo que os químicos posteriores a Dalton manipularam seus dados a fim de fazê-los coincidir com a hipótese atômica, e que seus sucessores continuam a agir do mesmo modo ainda hoje? E que a hipótese atômica seria falsa? Obviamente, não é o que Kuhn pensa; porém no mínimo é lícito afirmar que ele se expressou de modo ambíguo.^[92] É provável que as medições da composição química disponíveis no século XIX fossem muito imprecisas, e é possível que os experimentadores estivessem tão fortemente influenciados pela teoria atômica que a consideraram mais bem comprovada do que na realidade o era. Contudo, temos *hoje* tantas provas em favor do atomismo (muitas das quais são independentes da química) que se tomou insensato dela duvidar.

Naturalmente, os historiadores têm todo o direito de dizer que este tipo de

coisas não lhes interessa: seu objetivo é entender o que aconteceu quando ocorreu a mudança do paradigma.^[93] E é interessante observar até que ponto esta mudança se baseou em sólidos argumentos empíricos ou em crenças extracientíficas como a adoração do Sol. Em caso extremo, uma mudança correta de paradigma pode até ter ocorrido, após uma feliz contingência, por razões totalmente insensatas. Isto de modo algum altera o fato de que a teoria, a que se teria chegado, originalmente, por razões imperfeitas, está *hoje* empiricamente estabelecida acima de qualquer razoável dúvida. Além do mais, as mudanças de paradigma, pelo menos na maioria dos casos desde o advento da moderna ciência, não ocorreram por razões *totalmente* irracionais. Os escritos de Galileu ou Harvey, por exemplo, contêm numerosos argumentos empíricos, e eles estão longe de ser absolutamente falsos. Sempre há, certamente, uma mescla complexa de boas e más razões que levam ao surgimento de uma nova teoria, e a adesão dos cientistas ao novo paradigma pode muito bem ter lugar antes que as provas empíricas se tornem plenamente convincentes. Isto não é absolutamente surpreendente: os cientistas devem tentar conjecturar, da melhor forma possível, qual é o bom caminho a seguir — a vida é, afinal de contas, curta —, e decisões provisórias devem ser tomadas, com frequência, na ausência de provas empíricas suficientes. *Isto não abala a racionalidade do empreendimento científico, mas contribui certamente para tornar fascinante a história da ciência.*

O problema fundamental é que existem, como salientou o filósofo da ciência Tim Maudlin, *dois* Kuhn — um Kuhn moderado e seu irmão radical — abrindo espaço às cotoveladas pelas páginas de *The Structure of Scientific Revolutions*. O Kuhn moderado admite que os debates científicos do passado foram corretamente resolvidos, mas enfatiza que as provas disponíveis na época eram mais frágeis do que geralmente se pensa e que considerações não-científicas desempenharam um papel. Não temos objeção de princípio ao moderado Kuhn e deixamos aos historiadores a missão de investigar em que medida essas idéias são corretas em situações concretas.^[94] Em contrapartida, o Kuhn radical — que se tornou, talvez involuntariamente, um dos pais do relativismo contemporâneo — pensa que as mudanças de paradigma se devem principalmente a fatores não empíricos e que, uma vez aceitas, condicionam a nossa percepção de mundo, a tal ponto que *somente* podem ser confirmadas pelas nossas experiências subsequentes. Maudlin refuta eloquentemente esta idéia:

Se fosse oferecida a Aristóteles uma rocha lunar, ele a veria como uma rocha, e como um objeto com tendência a cair. Ele não poderia deixar de concluir que a matéria de que a Lua é feita não difere fundamentalmente da matéria terrestre no que diz respeito ao seu movimento natural.^[95] De modo análogo, telescópios cada vez mais potentes revelaram, com mais clareza, as fases de Vênus, independentemente da cosmologia preferida pelos observadores,^[96] e até Ptolomeu teria percebido a

aparente rotação de um pêndulo de Foucault.^{97} O paradigma do observador pode com certeza influenciar a experiência que ele tem do mundo, mas num sentido que não pode ser nunca tão forte para garantir que sua experiência estará sempre de acordo com as suas teorias, sem o que a necessidade de rever teorias jamais existiria. (Maudlin 1996, p. 442)^{98}

Em suma, se é verdade que os experimentos científicos não criam sua própria interpretação, é também verdade que a teoria não determina a percepção dos resultados experimentais.

A segunda objeção à versão radical da história da ciência de Kuhn — objeção que adiante levantaremos também ao “programa forte” na sociologia da ciência — é a da auto-refutação. O estudo da história humana, e particularmente da história da ciência, emprega métodos que não são radicalmente distintos dos usados nas ciências naturais: examinar documentos, extrair deduções mais racionais, tirar conclusões baseadas nos dados disponíveis e assim por diante. Se procedimentos desse gênero na física e na biologia não nos permitissem chegar a conclusões razoavelmente seguras, que motivo haveria para confiar neles em história? Por que falar de modo realista sobre categorias históricas, a começar pelos paradigmas, se é ilusório falar de modo realista sobre conceitos científicos (que são na verdade muito mais precisamente definidos) como os elétrons ou o DNA?^{99}

Mas podemos ir um pouco mais longe. É natural introduzir uma hierarquia baseada no grau de certeza conferido às diversas teorias, dependendo da quantidade e qualidade dos argumentos que as sustentam.^{100} Todo cientista — na verdade todo ser humano — procede desta maneira e concede probabilidade subjetiva mais alta às teorias mais bem estabelecidas (por exemplo, a evolução das espécies ou a existência dos átomos) e probabilidade subjetiva menor às teorias mais especulativas (como as teorias detalhadas da gravitação quântica). O mesmo raciocínio vale quando se comparam teorias do campo das ciências naturais com as da área da história e da sociologia. Por exemplo, as provas em favor do movimento de rotação da Terra são amplamente mais *sólidas* do que qualquer coisa que Kuhn pudesse propor em apoio a suas teorias históricas. Isto não significa, é claro, que os físicos sejam mais inteligentes que os historiadores ou que usem métodos melhores, mas simplesmente que eles lidam com problemas menos complexos, envolvendo menor número de variáveis, que, além do mais, são mais fáceis de mensurar e controlar. É impossível evitar a introdução da mencionada hierarquia nas nossas convicções, e esta hierarquia implica que não existe nenhum argumento concebível baseado na visão de Kuhn sobre a história que possa prestar socorro àqueles sociólogos e filósofos que querem desafiar, de modo geral, a confiabilidade dos resultados científicos.

Feyerabend: “Qualquer coisa serve”

Outro famoso filósofo frequentemente citado nas discussões sobre relativismo é Paul Feyerabend. Ressaltemos desde logo que Feyerabend é um personagem complexo. Suas atitudes pessoais e políticas renderam-lhe certa simpatia, e sua crítica às tentativas de formalização do método científico é frequentemente correta. Ademais, a despeito do título de um de seus livros, *Farewell to Reason*, ele nunca se tornou total e abertamente um irracionalista; ao se aproximar do fim da vida, começou a se distanciar (ou deu essa impressão) das atitudes relativistas e anticientíficas de alguns de seus seguidores.^[101] Contudo, os textos de Feyerabend contêm numerosas afirmações ambíguas ou confusas que por vezes desembocam em violentos ataques à ciência moderna: ataques que são simultaneamente filosóficos, históricos e políticos, e nos quais os julgamentos de fatos estão misturados irrefletidamente com julgamentos de valor.^[102]

O principal problema quando se lê Feyerabend é saber quando levá-lo a sério. De um lado, ele é amiúde considerado uma espécie de bobo da corte na filosofia da ciência e parece ter tido algum prazer em desempenhar este papel.^[103] Ele mesmo, algumas vezes, ressaltou que suas palavras não deveriam ser tomadas ao pé da letra.^[104] Por outro lado, seus escritos estão cheios de referências a trabalhos especializados no campo da história e da filosofia da ciência, bem como no terreno da física; esse aspecto de sua obra contribuiu enormemente para sua reputação de “grande filósofo das ciências”. Levando tudo isto em consideração, discutiremos o que nos parecem seus erros fundamentais, e daremos exemplos dos excessos a que tais erros podem conduzir.

Concordamos basicamente, em teoria, com o que Feyerabend diz sobre o método científico:

A idéia de que a ciência pode, e deve, funcionar de acordo com regras fixas e universais é a um tempo utópica e perniciosa. (Feyerabend 1975, p. 295)

Ele critica sem trégua as “regras fixas e universais” através das quais alguns filósofos *pensaram poder* expressar a essência do método científico. Como dissemos, é extremamente difícil, se não impossível, codificar o método científico, embora isto não impeça o desenvolvimento de certas regras, de validade mais ou menos geral, com base em experiência prévia. Se Feyerabend se limitasse a mostrar, por meio de exemplos históricos, as limitações de qualquer codificação geral e universal do método científico, nós só poderíamos estar de acordo com ele.^[105] Infelizmente, ele vai muito mais longe:

Todas as metodologias têm suas limitações, e a única

“regra” que sobrevive é “qualquer coisa serve”.
(Feyerabend 1975, p. 296)

Esta é uma dedução errônea, típica do raciocínio relativista. Partindo de uma observação correta — “todas as metodologias têm suas limitações” —, Feyerabend muda repentinamente para uma conclusão totalmente falsa: “qualquer coisa serve”. Existem muitas maneiras de nadar, e todas elas têm suas limitações, porém não é verdade que todos os movimentos corporais sejam igualmente bons (se preferimos não nos afogar). Não há um método único de investigação criminal, mas isto não quer dizer que todos os métodos sejam igualmente confiáveis (pense no ordálio). O mesmo ocorre com os métodos científicos.

Na segunda edição de seu livro, Feyerabend tenta se defender de uma leitura literal do “qualquer coisa serve”. Escreve:

Um anarquista ingênuo diz (a) que tanto as regras absolutas como as regras dependentes do contexto têm seus limites e deduz (b) que todas as regras e critérios são inúteis e deveriam ser descartados. A maioria dos críticos me olha como se eu fosse um anarquista ingênuo neste sentido (...) [Mas] ao mesmo tempo que concordo com (a), não concordo com (b). Afirmo que todas as regras têm seus limites e que não há “racionalidade” global; não afirmo que deveríamos proceder sem regras nem critérios.
(Feyerabend 1993, p. 231)

O problema é que Feyerabend oferece pouca informação sobre o *conteúdo* destas “regras e critérios”; ora, se estas regras e critérios não estão submetidos a nenhuma norma de racionalidade, chega-se facilmente à mais extrema forma de relativismo.

Quando passa a considerações mais concretas, Feyerabend mistura frequentemente observações sensatas com sugestões muito estranhas:

O primeiro passo de nossa crítica aos conceitos e reações comuns consiste em sair do círculo e inventar um novo sistema conceitual, por exemplo, uma nova teoria que entre em conflito com os resultados da observação mais cuidadosamente estabelecidos, e confunda os princípios teóricos mais plausíveis, ou importe tal sistema de fora da ciência, da religião, da mitologia, de idéias de gente incompetente ou das incoerências de um louco.

(Feyerabend 1993, pp. 52-53) ^[106]

Podem-se defender essas afirmações invocando a clássica distinção entre o contexto da *descoberta* e o contexto da *justificação*. Com efeito, no idiossincrático processo de invenção de teorias científicas, todos os métodos são em princípio admissíveis — dedução, indução, analogia, intuição e até alucinação^[107] — e o único critério verdadeiro é o pragmático. Por outro lado, a justificação *de* teorias deve ser *racional*, ainda que esta racionalidade não possa ser definitivamente codificada. Podemos ser tentados a pensar que os exemplos voluntariamente extremos de Feyerabend dizem respeito apenas ao contexto da descoberta, e que portanto não há verdadeira contradição entre seu ponto de vista e o nosso.

Mas o problema é que Feyerabend *rejeita* explicitamente a validade da distinção entre descoberta e justificação.^[108] É claro, a precisão desta distinção foi fortemente exagerada na epistemologia tradicional. Voltamos sempre ao mesmo problema: seria ingênuo acreditar que existem regras gerais, independentes de todo contexto, que nos permitam verificar ou falsificar uma teoria; em outras palavras, o contexto de justificação e o contexto de descoberta evoluem historicamente em paralelo.^[109] Não obstante, tal distinção existe em cada momento da história. Caso não existisse, os procedimentos de justificação de teorias não estariam limitados por nenhuma consideração de racionalidade. Voltemos a refletir sobre as investigações criminais: o culpado pode ser descoberto graças a toda a sorte de eventos fortuitos, mas os argumentos apresentados para provar sua culpa não gozam de tal liberdade (ainda que os *critérios da prova também* evoluam historicamente).^[110]

De vez que Feyerabend consumou o seu salto em direção ao “qualquer coisa serve”, não surpreende que ele compare com frequência ciência com mitologia ou religião, como na seguinte passagem:

Newton reinou por mais de 150 anos e Einstein introduziu durante um breve período um ponto de vista mais liberal apenas para ser sucedido pela interpretação de Copenhague. As semelhanças entre ciência e mito são, realmente, assombrosas. (Feyerabend 1975, p. 298)

Aqui Feyerabend está sugerindo que a dita interpretação de Copenhague da mecânica quântica, devida principalmente a Niels Bohr e Werner Heisenberg, foi aceita pelos físicos de modo muito dogmático, o que não é inteiramente falso. (Menos claro é a que ponto de vista de Einstein ele alude.) Mas o que Feyerabend não fornece são exemplos de mitos que mudam porque as experiências os contradizem, ou que sugerem experiências que permitem discriminar entre uma versão anterior e posterior do mito. É apenas por esta razão — a qual, porém, é crucial — que as “semelhanças entre ciência e mito” são superficiais.

Esta analogia ocorre novamente quando Feyerabend sugere separar ciência e Estado:

Enquanto os pais de uma criança de seis anos podem decidir educá-la nos rudimentos do protestantismo, ou nos rudimentos da fé judaica, ou deixar de lado completamente a instrução religiosa, eles não têm a mesma liberdade no caso das ciências. É preciso aprender, obrigatoriamente, física, astronomia, história. Os pais não podem substituí-las por mágica, astrologia ou um estudo das lendas.

Já não basta uma mera apresentação *histórica* de fatos e princípios físicos (astronômicos, históricos etc). Não se diz *algumas pessoas acreditam* que a Terra gira em torno do Sol, enquanto outras vêem a Terra como uma esfera oca que contém o Sol, os planetas, as estrelas fixas. Diz-se: a Terra gira em torno do Sol — tudo o mais é pura idiotice. (Feyerabend 1975, p. 301)

Nesta passagem Feyerabend reintroduz, de forma particularmente brutal, a clássica distinção entre “fatos” e “teorias” — um dogma fundamental da epistemologia do Círculo de Viena, que de rejeita. Ao mesmo tempo, parece usar, implicitamente, nas ciências humanas uma epistemologia ingenuamente realista que ele mesmo recusa para as ciências naturais. Afinal de contas, como descobrir precisamente em que “algumas pessoas acreditam” se não utilizando métodos análogos aos das ciências (observações, pesquisas etc)? Se num levantamento das crenças dos americanos sobre astronomia a amostragem fosse limitada a professores de física, não haveria um só que visse “a Terra como esfera oca”; mas Feyerabend poderia responder, com muita razão, que a pesquisa é mal planejada e não-representativa (ousaria de dizer que não é científica?). O mesmo vale se um antropólogo ficar em Nova Yorke inventar em seu gabinete os mitos de outros povos. Mas que critérios aceitáveis para Feyerabend teriam sido violados? Não serve qualquer coisa? O relativismo metodológico de Feyerabend, tomado literalmente, é tão radical que se torna auto-refutável.

Sem um mínimo de método (racional), até uma “mera apresentação histórica de fatos” se torna impossível.

O que surpreende nos textos de Feyerabend é, paradoxalmente, sua abstração e seu caráter geral. Seus argumentos demonstram, na melhor das hipóteses, que a ciência não avança seguindo um método bem definido, com o que estamos basicamente de acordo. Porém Feyerabend nunca explica em que sentido a teoria atômica ou a teoria da evolução podem ser *falsas*, a despeito de tudo o que hoje conhecemos. E, se não explica, é provavelmente porque não acredita nisso, e partilha (pelo menos em parte) com a maioria de seus colegas a visão dos cientistas sobre o mundo, isto é, que as espécies evoluíram, que a matéria é composta de átomos etc. E, se ele compartilha essas idéias, é provavelmente porque tem boas razões para fazê-lo. Por que não refletir sobre essas razões e tentar torná-las explícitas, em vez de apenas repetir insistentemente que elas não são justificáveis em função de algumas regras universais de método?

Trabalhando caso a caso, ele poderia mostrar que existem, de fato, sólidos argumentos empíricos sustentando essas teorias.

Claro, esse pode ser ou não o tipo de questão que interessa a Feyerabend. Ele dá a impressão de que sua oposição à ciência não é de natureza cognitiva, mas resulta antes de uma escolha de estilo de vida, como quando ele diz: “O amor torna-se impossível para as pessoas que insistem na ‘objetividade’, isto é, que vivem inteiramente de acordo com o espírito da ciência.”^{111} O problema é que ele não estabelece uma clara distinção entre julgamento de fato e julgamento de valor. Poderia, por exemplo, sustentar que a teoria da evolução é infinitamente mais plausível que qualquer mito criacionista, mas que os pais têm direito de exigir que as escolas ensinem falsas teorias às suas crianças. Nós poderíamos discordar, mas o debate deixaria então o terreno puramente cognitivo, e envolveria considerações políticas e éticas.

No mesmo sentido, Feyerabend escreve no prefácio à edição chinesa de *Against Method*:^{112}

A ciência do Primeiro Mundo é uma ciência entre muitas ... Meu principal motivo ao escrever o livro foi humanístico, não intelectual. Quis apoiar as pessoas, não fazer “avançar o saber”. (Feyerabend 1988, p. 3, e 1993, p. 3, grifo do original)

O problema é que a primeira tese é de natureza cognitiva (pelo menos se ele estiver falando de ciência e não de tecnologia), enquanto a segunda está ligada a metas práticas. Porém, se na realidade não existem “outras ciências” efetivamente distintas das do “Primeiro Mundo” e no entanto igualmente poderosas no plano cognitivo, em que sua afirmação da primeira tese (que seria então falsa) lhe permitiria “apoiar as pessoas”? Não dá para escapar tão facilmente das questões que envolvem verdade e objetividade.

O “programa forte” na sociologia da ciência

Nos anos 70 surgiu uma nova escola na sociologia da ciência. Enquanto sociólogos da ciência se contentavam anteriormente, em geral, em analisar o contexto social dentro do qual a atividade científica tem lugar, os pesquisadores reunidos sob a bandeira do “programa forte” eram, como o nome indica, consideravelmente mais ambiciosos. Seu objetivo era explicar em termos sociológicos o *conteúdo* das teorias científicas.

Claro, a maioria dos cientistas, quando ouve falar destas idéias, protesta e põe em evidência o elo perdido essencial neste tipo de explicação: a própria natureza.^{113} Nesta seção explicaremos os problemas conceituais básicos enfrentados pelo programa forte. Ainda que alguns de seus defensores tenham feito

recentemente correções na formulação original, eles não parecem se dar conta de quanto o seu ponto de partida era equivocado.

Começamos por citar os princípios propostos para a metodologia do conhecimento por um dos fundadores do programa forte, David Bloor:

1. Ela deve ser causal, isto é, preocupada com as condições que dão origem às crenças ou estados de conhecimento. Naturalmente haverá outros tipos de causas, além das sociais, que contribuirão para criar as crenças.
2. Ela deve ser imparcial em relação à verdade ou à falsidade, à racionalidade ou à irracionalidade, ao sucesso ou ao fracasso de um conhecimento ou teoria particular. Ambos os lados dessa dicotomia irão requerer explicação.
3. Ela deve ser simétrica em seu modo de explicação. Os mesmos tipos de causas explicariam, por exemplo, as crenças verdadeiras e as falsas.
4. Ela deve ser reflexiva. Em princípio, seus padrões explicativos teriam de ser aplicáveis à própria sociologia. (Bloor 1991, p. 7)

Para compreender o que se quis dizer por “causal”, “imparcial”, e “simétrico”, analisaremos um artigo de Bloor e seu colega Barry Barnes, no qual explicam e defendem seu programa.^{[114](#)} O artigo começa aparentemente por uma declaração de boas intenções:

Longe de ser uma ameaça à compreensão científica das formas de saber, o relativismo é uma exigência da compreensão científica. (...) Aqueles que se opõem ao relativismo, e que conferem a certas formas de conhecimento um status privilegiado, é que constituem a verdadeira ameaça ao entendimento científico do conhecimento e da cognição. (Barnes e Bloor, 1981, pp. 21-22)

Seja como for, isto já suscita o tema da auto-refutação: o discurso dos sociólogos que preconiza “um entendimento científico do conhecimento e da cognição” não estaria reclamando para si um “*status* privilegiado” em relação a outros discursos, por exemplo, o dos “racionalistas”, que Barnes e Bloor criticam no restante do artigo? Parece-nos que, se procuramos ter uma compreensão “científica” do que quer que seja, somos obrigados a fazer distinção entre uma boa e uma má compreensão. Barnes e Bloor parecem estar atentos a isso, quando escrevem:

O relativista, como qualquer outro, tem necessidade de escolher as crenças, aceitando algumas, rejeitando outras. Terá naturalmente suas preferências, e elas coincidirão caracteristicamente com as das outras pessoas que moram no mesmo lugar. As palavras “verdadeiro” e “falso” municiam o idioma em que estas avaliações são expressas, e as palavras “racional” e “irracional” exercerão função semelhante. (Barnes e Bloor 1981, p. 27)

Porém esta é uma estranha noção de “verdade”» que contradiz

evidentemente a noção empregada no dia-a-dia.^[115] Se considero a afirmação “bebi café esta manhã” como verdadeira, não quero simplesmente dizer que *prefiro* acreditar que bebi café esta manhã, muito menos que “outros em minha localidade” pensam que bebi café esta manhã!^[116] O que temos aqui é uma radical redefinição do conceito de verdade, que ninguém (começando pelos próprios Barnes e Bloor) aceitaria na prática para o conhecimento comum. Por que então deveria ser aceito para o conhecimento científico? Observe-se também que, mesmo neste contexto, a definição não é aceitável: Galileu, Darwin e Einstein não escolheram suas crenças seguindo as das outras pessoas que vivem em sua localidade.

Além do mais, Barnes e Bloor não parecem utilizar sistematicamente sua nova noção de “verdade”; de quando em quando retornam, sem comentários, para o significado tradicional da palavra. Por exemplo, no começo do artigo, admitem que “dizer que todas as crenças são igualmente verdadeiras depara-se com o problema de como tratar crenças que se contradizem umas às outras”, e que “dizer que todas as crenças são igualmente falsas levanta o problema do *status* das asserções do próprio relativista”. Mas, se uma “crença verdadeira” significasse apenas “uma crença que se compartilha com outras pessoas da mesma localidade”,^[117] o problema da contradição entre crenças assumidas em diferentes lugares já não resultaria em problema algum.^[118]

Semelhante ambiguidade perturba o exame da racionalidade:

Para o relativista não há nenhum sentido relacionado à idéia de que algumas normas ou crenças são verdadeiramente racionais por oposição à idéia de que elas só são localmente aceitas como tais. (Barnes e Bloor 1981, p. 27)

De novo, o que isto quer dizer exatamente? Não seria “verdadeiramente racional” acreditar que a Terra *é* (aproximadamente) redonda, pelo menos para aqueles dentre nós que temos acesso aos aviões e às imagens de satélites? Seria simplesmente uma crença “localmente aceita”?

Barnes e Bloor parecem *jogar em* dois tabuleiros: de um lado, o ceticismo geral, que, é lógico, não dá para ser refutado; do outro, um programa concreto *tendo por escopo* uma sociologia “científica” do conhecimento. Mas este último pressupõe que o ceticismo radical foi abandonado e que se está tentando, da melhor maneira possível, compreender algo da realidade.

Então, coloquemos temporariamente de lado os argumentos em favor do ceticismo radical, e indaguemos se o “programa forte”, considerado como projeto científico, é plausível. Eis como Barnes e Bloor *explicam* o princípio de simetria em que o programa forte está baseado:

Nosso postulado de equivalência é que todas as crenças

estão em igualdade de condições *entre* si no que diz respeito às causas de sua credibilidade.

Não é que todas as crenças sejam igualmente verdadeiras ou falsas, mas sim que, independentemente da verdade ou da falsidade; sua credibilidade deve ser vista como igualmente problemática. A posição que defendemos é que a presença de todas as crenças, sem exceção, clama por investigação empírica e requer encontrar as causas específicas, locais, desta credibilidade. Isto quer dizer que, independentemente de o sociólogo considerar a crença como verdadeira e reacional, ou como falsa e irracional, ele deve pesquisar as causas desta credibilidade Todas essas questões *podem*, e deveriam, ser respondidas sem levar em conta o *status* da crença, tal qual julgada e avaliada pelas próprias normas do sociólogo. (Barnes e Bloor 1981, p. 23)

Aqui, em vez de ceticismo ou relativismo filosófico geral, Barnes e Bloor propõem claramente um relativismo metodológico para os sociólogos do conhecimento. Todavia, a ambiguidade permanece: o que exatamente querem dizer com “sem levar em conta o *status* da crença, tal qual julgada e avaliada pelas próprias normas do sociólogo”?

Se se trata simplesmente de dizer que devemos utilizar os mesmos princípios da sodologia e da psicologia para explicar as causas de todas as crenças independentemente de as considerarmos verdadeiras ou falsas, racionais ou irracionais, nesse caso não teríamos nenhuma objeção especial.^{119} Mas, se se afirma que somente causas *sociais* podem intervir em tal explicação — que a natureza não pode contribuir para isso —, então só podemos ter profunda discordância.^{120}

Para entender o papel da natureza, levemos em conta um exemplo concreto: Por que a comunidade científica européia se convenceu da veracidade da mecânica de Newton em algum momento entre 1700 e 1750? Indubitavelmente, uma variedade de fatores históricos, sociológicos, ideológicos e políticos entra nesta explicação — deve-se elucidar, por exemplo, por que a mecânica newtoniana foi rapidamente aceita na Inglaterra, porém mais lentamente na França^{121} —, mas certamente *uma* parte da explicação (e uma parte muito importante) se deve a que os planetas e os cometas verdadeiramente se movem com alto grau de aproximação, embora não exatamente, como previsto pela mecânica de Newton.^{122}

Eis um exemplo ainda mais evidente. Suponha-se que encontramos um homem saindo às carreiras de um salão de conferências gritando a plenos pulmões que há lá dentro uma manada de elefantes em debandada. Como avaliar as “causas” desta “crença”? É evidente que isso dependerá de modo crucial da *presença* ou não de uma manada de elefantes em debandada no salão.

Ou, mais precisamente, por admitirmos que não temos acesso “direto” à realidade, dependerá de *nós* darmos (cautelosamente!) uma olhadela no salão e vermos e ouvirmos uma manada de elefantes em debandada (ou a destruição que tal manada pode ter causado há pouco, antes de deixar o salão). Se constataremos a presença dos elefantes, então a explicação mais plausível para todo o conjunto de observações é que *há* (ou houve) de fato uma manada de elefantes em debandada no salão de conferências, que o homem viu e/ou ouviu a cena, e que o pavor que se seguiu (do qual, dadas as circunstâncias, bem poderíamos compartilhar) o levou a deixar o salão às pressas e gritar o que ouvimos. E a nossa reação será chamar a polícia e os funcionários do zoológico. Se, por outro lado, nossas próprias observações não revelarem nenhum indício da presença de elefantes no salão de conferências, então a explicação mais plausível é que *não* havia realmente manada de elefantes em debandada, que o homem *imaginou* os elefantes como resultado de alguma alucinação (induzida interna ou quimicamente), e que *isto* o levou a deixar o salão às pressas e a gritar o que ouvimos. E, neste caso, chamaremos a polícia e os psiquiatras. Ousamos afirmar que Barnes e Bloor, independentemente do que publicam em seus artigos de sociologia e filosofia, fariam o mesmo na vida real.^[123]

Ora, como explicamos antes, não vemos nenhuma *diferença fundamental* entre a epistemologia da ciência e a atitude reacional na vida comum: a primeira não é mais que a extensão e o refinamento da última. Consequentemente, podemos ter sérias dúvidas sobre qualquer filosofia da ciência — ou metodologia, para sociólogos — quando nos apercebemos de que é clamorosamente errônea ao ser aplicada à epistemologia da vida cotidiana.

Em resumo, parece-nos que o “programa forte” é ambíguo em seu propósito; e, dependendo de como se resolve a ambiguidade, torna-se ou um corretivo válido e um tanto interessante para as noções psicológicas e sociológicas mais ingênuas — lembrando-nos que “crenças verdadeiras também têm causas” —, ou um erro grosseiro e clamoroso.

Os defensores do “programa forte”, por conseguinte, enfrentam um dilema. Poderiam aderir sistematicamente a um ceticismo ou relativismo filosófico; mas neste caso não se vê por que (ou como) procurariam construir uma sociologia “científica”. Ou poderiam optar pela mera adoção do relativismo metodológico; porém esta postura é insustentável se se abandona o relativismo filosófico, porque ela ignora um elemento essencial da pretendida explicação, isto é, a própria natureza. Por esta razão, a abordagem sociológica do “programa forte” e a postura filosófica relativista reforçam-se mutuamente. Reside aí o perigo (e sem dúvida a atração para alguns) das diversas variáveis desse programa.

Bruno Latour e suas Regras do Método

O programa forte na sociologia da ciência encontrou eco na França, particularmente em torno de Bruno Latour. Seus trabalhos contêm grande

número de proposições formuladas tão ambigualmente que dificilmente podem ser tomadas ao pé da letra. Quando se remove a ambiguidade — como faremos em alguns exemplos —, chega-se à conclusão de que ou a asserção é verdadeira, mas banal, ou é surpreendente, mas claramente falsa.

No seu trabalho teórico *Science in Action*,^[124] Latour desenvolve sete Regras do Método para o sociólogo da ciência. Eis a terceira;

Visto que a resolução de uma controvérsia é *a causa* da representação da natureza, não sua consequência, não podemos jamais recorrer ao resultado final — a natureza — para explicar como e por que a controvérsia se resolveu. (Latour 1987, pp. 99,258)

Observe-se como Latour desliza, sem comentário ou argumento, da “representação da natureza” na primeira metade da frase para “natureza” *tout court* na segunda metade. Vejamos como se pode compreender esta frase. Se a compreendemos pondo “a representação da natureza” em *ambas* as metades, obtemos um truísmo, isto é, que *as representações* da natureza construídas *pelos* cientistas (quer dizer, suas teorias) são resultado de um processo social, e que o curso e o resultado desse processo social não podem ser explicados unicamente pelo próprio resultado. Se, por outro lado, tomamos seriamente o termo “natureza” da segunda metade, ligado como está à palavra “resultado”, temos a asserção de que o mundo exterior *é criado* pela regulamentação das controvérsias científicas: uma afirmação que é, para dizer o mínimo, a forma mais estranha de idealismo radical. Finalmente, se tomamos seriamente a palavra “natureza” da segunda metade mas eliminamos o vocábulo “resultado” que a precede, temos então ou (a) a afirmação verdadeira (mas banal) de que o curso e o resultado de uma controvérsia científica não podem ser explicados *somente* pela natureza do mundo exterior (obviamente alguns fatores sociais desempenham certo papel, pelo menos na determinação de quais experimentos são tecnologicamente exequíveis em dado momento, sem falar em outras influências sociais, mais sutis); ou (b) a afirmação radical (e evidentemente falsa) de que a natureza do mundo exterior não desempenha *nenhum* papel no desenvolvimento de uma controvérsia científica.^[125]

Podemos ser acusados de aqui *voltar* nossa atenção apenas para a ambiguidade da formulação e não tentar entender o que Latour verdadeiramente quer dizer. *Para* refutar essa objeção, voltemos à seção “O recurso à natureza” (pp. 94-100), onde a Terceira Regra é exposta e desenvolvida. Latour começa por ridicularizar o recurso à natureza como meio de resolver controvérsias científicas, como as que dizem respeito aos neutrinos solares:^[126]

Uma animada controvérsia opõe os *astrofísicos* que calcularam o número dos neutrinos provenientes do Sol e Davis, o experimentador que *obteve número* muito menor. É fácil *distingui-los* e pôr termo à controvérsia. Basta que vejamos com os nossos próprios olhos de que lado se situa o Sol. Em algum momento, o Sol, com seu número certo de neutrinos, calará a boca dos oponentes e os obrigará a

aceitar os fatos, não importa quão bem escritos sejam seus artigos. (Latour 1987, p. 95)

Por que Latour partiu para a ironia? O problema é saber quantos neutrinos são emitidos pelo Sol, e esta questão é de fato complicada. Podemos esperar que algum dia seja resolvida, não porque “o Sol calará a boca dos oponentes”, mas porque dados empíricos suficientemente poderosos estarão disponíveis. Com efeito, a fim de eliminar as lacunas nos dados atualmente disponíveis e distinguir as teorias atualmente existentes, diversos grupos de físicos construíram recentemente detectores de diferentes tipos, e estão procedendo agora às (difíceis) medições. ^[127] É portanto razoável esperar que a polêmica se encerre, em algum momento dos próximos anos, graças ao acúmulo de provas que, tomadas em conjunto, irão indicar nitidamente a solução correta. Entretanto, outros cenários são, em princípio, possíveis: a polêmica pode desaparecer porque as pessoas pararam de se interessar pela questão, ou porque os problemas se tornaram muito difíceis de solucionar; e, neste terreno, fatores sociológicos indubitavelmente desempenham um importante papel (pelo menos devido às restrições orçamentárias à pesquisa). Obviamente, os cientistas acreditam, ou ao menos esperam, que se a polêmica for resolvida será graças às observações e não por causa das qualidades literárias dos textos científicos. Do contrário, terão simplesmente parado de fazer ciência.

Mas nós, assim como Latour, não trabalhamos profissionalmente com o problema dos neutrinos solares; não temos capacidade de apresentar uma estimativa abalizada de quantos neutrinos o Sol emite. Poderíamos tentar dar uma idéia aproximada examinando a literatura científica sobre o assunto; ou poderíamos oferecer uma idéia ainda mais imperfeita examinando certos aspectos sociológicos do problema, por exemplo, a respeitabilidade científica dos pesquisadores envolvidos na controvérsia. E não há dúvida de que, na prática, é o que fazem os cientistas que não trabalham na área, por falta de melhor alternativa. Contudo, o grau de certeza proporcionado por esse tipo de investigação é muito baixo.

Não obstante, Latour parece atribuir-lhe importância crucial. Ele distingue duas “versões”: de acordo com a primeira, é a natureza que decide o resultado das controvérsias; segundo a outra, as relações de força entre os pesquisadores desempenham o papel de árbitro.

É essencial que nós, pessoas leigas que querem entender a tecnociência, possamos identificar a versão correta: na primeira versão, como a natureza é suficiente para resolver as disputas, nada temos a fazer: com efeito, quaisquer que sejam os recursos à disposição dos cientistas, eles, enfim, nada significam — somente a natureza importa. (...) A segunda versão, ao contrário, nos abre muitas possibilidades, porque é analisando os aliados e as maneiras como se regula

uma controvérsia que entendemos *tudo o* que há para entender na tecnociência. Se a primeira versão é correta, só nos resta tentar captar os aspectos mais superficiais da ciência; se a segunda versão se impõe, resta tudo por compreender, exceto talvez os aspectos mais supérfluos e ostentatórios da ciência. Vista a importância do desafio, o leitor pode perceber por que esse problema deveria ter sido enfrentado com precaução. É todo o conteúdo deste livro que está em causa aqui. (Latour 1987, p. 97, grifo do original).

Dado que é “todo o conteúdo deste livro que está em causa aqui”, examinemos atentamente esta passagem. Latour diz que, se é a natureza que regula as controvérsias, o papel do sociólogo é secundário; mas, se não for esse o caso, o sociólogo pode compreender “*tudo o* que há para entender na tecnociência”. Como ele decide que versão é a correta? A sequência do texto nos dá a resposta. Latour faz distinção entre as controvérsias resolvidas, “para as quais a natureza é, doravante, considerada a causa das descrições precisas de si mesma” (p. 100), e as controvérsias não resolvidas, em que a natureza não pode ser invocada:

Ao estudarmos a controvérsia — como fizemos até aqui —, não podemos ser menos relativistas do que os pesquisadores e engenheiros que nos acompanham: eles não *utilizam* a natureza como um árbitro exterior, e, como não temos nenhuma razão para imaginar que somos mais argutos que eles, nós também não temos de utilizá-la. (Latour 1987, p. 99, grifo do original).

Neste trecho e no anterior, Latour joga constantemente com a confusão entre os fatos e o conhecimento que temos deles.^{[\[128\]](#)} A resposta correta a qualquer questão científica, resolvida ou não, depende do estado da natureza (por exemplo, do número de neutrinos que o Sol verdadeiramente emite). Acontece que ninguém sabe a resposta aos problemas não resolvidos, ao passo que a resposta aos resolvidos, sabemos (pelo menos se a solução aceita é correta, o que sempre pode ser discutido). Mas não há motivo para adotar uma atitude “relativista” num caso e “realista” no outro. A diferença entre essas atitudes é matéria filosófica e independe de o problema estar ou não resolvido. Para o relativista simplesmente não há resposta única; isto vale tanto para as questões resolvidas quanto para as não resolvidas. Por outro lado, os cientistas que buscam a solução correta não são relativistas, quase por definição. É claro que eles “*utilizam* a natureza como um árbitro exterior”: isto é, buscam saber o que verdadeiramente acontece na natureza e organizam experiências adaptadas a esta finalidade.

Não deixemos ficar a impressão de que a Terceira Regra do Método é *apenas*

uma banalidade ou um erro grosseiro. Gostaríamos de dar-lhe mais uma interpretação (que sem dúvida *não* é a do próprio Latour), que a torna ao mesmo tempo interessante e correta. Leiamos-la como um princípio metodológico para um sociólogo da ciência que não tem, por si só, competência científica para fazer uma avaliação independente sobre se as experiências e observações justificam na verdade as conclusões que a comunidade científica extraiu delas.^{129} Em tal situação, o sociólogo estará compreensivelmente relutante em dizer que “a comunidade científica em questão chegou à conclusão X porque X reflete bem o mundo tal qual é” — ainda que, de fato, X reflita bem o mundo tal qual é e que esta seja a razão pela qual a comunidade científica chegou a essa conclusão —, porque os sociólogos não dispõem de *fundamentos independentes para aceitar* a conclusão X senão o fato de sua aceitação pela comunidade científica em questão. É claro, uma sensata conclusão a tirar deste impasse é que os sociólogos da ciência devem abster-se de estudar as controvérsias científicas nas quais lhes falta competência para uma avaliação independente dos fatos, caso não exista outra (por exemplo, historicamente posterior) comunidade científica em que eles possam confiar para tal avaliação independente. Nem é preciso dizer que Latour não apreciaria esta conclusão.^{130}

Aqui reside, de fato, o problema fundamental do sociólogo da “ciência em ação”. Não é suficiente estudar as relações de poder ou as alianças entre cientistas, por importantes que sejam. O que parece ao sociólogo um simples jogo de poder pode, na verdade, ser motivado por considerações perfeitamente racionais, mas que só podem ser percebidas como tais graças a uma compreensão detalhada das teorias e das experiências científicas.

Claro, nada impede um sociólogo de adquirir tal compreensão — ou de trabalhar em colaboração com cientistas que já a tenham —, porém em nenhuma das suas regras Latour recomenda que os sociólogos da ciência sigam esse caminho. Ademais, no caso da relatividade de Albert Einstein, podemos demonstrar que Latour, ele próprio, não seguiu a recomendação.^{131} Isto é compreensível, porque é difícil adquirir a requerida competência, mesmo para cientistas trabalhando em campos ligeiramente diferentes. Mas nada se consegue querendo abarcar o mundo com as mãos.

Consequências práticas

Não queremos dar a impressão de que estamos apenas atacando algumas doutrinas filosóficas esotéricas ou a metodologia seguida por uma corrente particular da sociologia da ciência. Na verdade, nosso alvo é muito maior. O relativismo (bem como outras idéias pós-modernas) tem efeito sobre a cultura em geral e sobre o modo de pensar das pessoas. Daremos aqui alguns exemplos, extraídos de nossas próprias observações. Não temos dúvida de que o leitor encontrará outros exemplos nos cadernos culturais dos jornais, em certas teorias pedagógicas ou simplesmente no bate-papo do cotidiano.

1. Relativismo e investigações criminais. Nós aplicamos diversos argumentos relativistas a investigações criminais a fim de mostrar que, como eles não são convincentes nesse contexto, existem poucas razões para dar-lhes crédito quando se fala de ciência. Eis por que o trecho seguinte é surpreendente, para dizer o mínimo: tomado literalmente, expressa uma forma muito drástica de relativismo, que diz respeito precisamente a uma investigação criminal. Eis o contexto: em 1996, a Bélgica foi abalada por uma série de sequestros e assassinatos de crianças. Como resposta à fúria do povo diante da inépcia dos trabalhos policiais, uma comissão parlamentar foi instalada para examinar os erros cometidos durante a investigação. Numa espetacular sessão transmitida pela televisão, duas testemunhas — um policial (Lesage) e uma juíza (Douttrève) — foram acareadas e interrogadas sobre a entrega de um arquivo chave. O policial jurou ter encaminhado o arquivo à juíza, enquanto a juíza negou tê-lo recebido. No dia seguinte, um antropólogo de comunicação, professor Yves Winkin, da Universidade de Liège, foi entrevistado por um dos principais jornais da Bélgica (La *Soir* de 20 de dezembro de 1996):

Pergunta: A acareação (entre Lesage e Douttrève) foi estimulada para tentar uma quase derradeira busca da verdade. Existe a verdade?

Resposta: [...] Penso que todo o trabalho da comissão está baseado numa espécie de pressuposto, segundo o qual existe não *uma* verdade, mas a verdade — a qual, sob pressão suficientemente forte, acabará por vir à tona.

Entretanto, antropologicamente falando, existem apenas verdades parciais, partilhadas por um número maior ou menor de pessoas: um grupo, uma família, uma empresa. Não existe verdade transcendental. Portanto, não acho que a juíza Douttrève e o guarda Lesage estejam ocultando qualquer coisa: ambos estão contando a sua verdade.

A verdade está sempre ligada a uma organização, em função dos elementos considerados importantes. Não constitui surpresa que cada uma dessas duas pessoas, representando dois universos profissionais bastante distintos; tenha apresentado uma verdade diferente. Posto isso, penso que, neste contexto de responsabilidade pública, a comissão só pode proceder *como vem fazendo*.

Esta resposta ilustra, de modo impressionante, a confusão na qual se enredavam alguns setores das ciências humanas com a adoção do vocabulário relativista. A acareação entre o policial e a juíza diz respeito, afinal, a um fato material: a entrega de um arquivo. (É possível, claro, que o arquivo tenha sido enviado e se tenha perdido no caminho; porém persiste uma questão factual bem definida.) Sem dúvida, o problema epistemológico é complicado: Como pode a

comissão descobrir o que na verdade aconteceu? Contudo, isto não impede que *exista* uma verdade sobre o caso: ou o arquivo foi enviado, ou não foi. É difícil perceber o que se ganha com a redefinição da palavra “verdade” (ainda que ela seja “parcial”) para significar simplesmente “uma crença partilhada por um número maior ou menor de pessoas”.

Nesse texto encontra-se também a idéia de “universos diferentes”. Aos poucos, algumas tendências das ciências sociais pulverizaram a humanidade em culturas e grupos detentores de seu próprio universo conceitual — às vezes até de sua própria “realidade” — e virtualmente incapazes de se comunicar entre si.

[\[132\]](#) Mas particularmente neste caso se atinge um nível que beira o absurdo: essas duas pessoas falam o mesmo idioma, vivem a menos de 100 quilômetros de distância uma da outra, e trabalham na justiça criminal da comunidade francófona da Bélgica, que não tem mais de quatro milhões de habitantes. Evidentemente, o problema não é de incapacidade de comunicação: o policial e a juíza entenderam perfeitamente bem o que estava sendo perguntado, e eles bem provavelmente conheciam a verdade; simplesmente, um deles tinha interesse em mentir. Mas, ainda que ambos estivessem dizendo a verdade — isto é, o arquivo foi enviado e extraviado a caminho, o que é logicamente possível embora improvável —, não faz sentido dizer que “ambos estavam contando *sua* verdade”. Felizmente, quando se desce às considerações práticas, o antropólogo admite que a comissão parlamentar “só pode proceder como vem fazendo”, quer dizer, buscar a verdade. Mas que inríveis confusões até chegar aí!

2. Relativismo e educação. Num livro escrito para professores de segundo grau na Bélgica, cujo objetivo é explicar “algumas noções de epistemologia”, [\[133\]](#) encontra-se a seguinte definição:

Fato

O que geralmente se chama fato é uma interpretação de uma atuação que ninguém, pelo menos no momento, quer trazer à discussão.

Há que lembrar que, como diz a linguagem comum, um fato se estabelece, o que ilustra bem que estamos falando de um modelo teórico que se pretende adequado.

Exemplo: as afirmações “o computador está sobre a mesa” e “se a água é fervida, evapora” são consideradas proposições factuais no sentido de que ninguém deseja contestá-las por ora. Trata-se de proposições de interpretações teóricas que ninguém questiona

Afirmar que uma proposição expressa um fato (quer dizer, tem o *status* de proposição empírica ou factual) é sustentar que dificilmente existe qualquer controvérsia acerca desta interpretação no momento em que se está falando. Mas um fato pode ser questionada

Exemplo: durante séculos foi considerado fato que o Sol girava em torno da Terra cada dia. O surgimento de outra teoria, como a da rotação diária da Terra, acarretou a substituição do fato acima citado por outro: “a Terra gira em torno de seu eixo cada dia.” (Fourez *et al.* 1997, pp. 76-77).

O texto confunde fatos com afirmação de fatos.^{134} Para nós, como para a maioria das pessoas, um “fato” é uma situação do mundo exterior que existe independentemente do conhecimento que temos (ou não temos) dela — em particular, independentemente de qualquer consenso ou interpretação. Assim, faz sentido dizer que existem fatos que ignoramos (a data exata de nascimento de Shakespeare, ou o número de neutrinos emitidos por segundo pelo Sol). E existe enorme diferença entre dizer que X matou Y e dizer que ninguém, por ora, *deseja* contestar essa afirmação (por exemplo, porque X é negro e todas as outras pessoas são racistas, ou porque a imprensa tendenciosa faz as pessoas pensarem que X matou Y). Quando se chega a um exemplo concreto, os autores dão meia-volta: eles dizem que a revolução do Sol em torno da Terra *foi considerada* um fato, o que equivale a admitir a distinção em que queremos insistir (ou *seja*, não era *na verdade* um fato). Porém, na sentença seguinte, caem outra vez na confusão: um fato foi substituído por outro. Tomado literalmente, no sentido *costumeyro* da palavra “fato”, isto significaria que a Terra gira em *torno* de seu eixo apenas a partir de Copérnico. Todavia, o que os autores na verdade querem dizer é que a crença popular mudou. Então por que não dizê-lo claramente, em vez de confundir fatos com crenças (consensuais) utilizando a mesma palavra para designar ambos os conceitos?^{135}

Um “benefício” desta noção atípica de “fato” é que nunca estamos errados (pelo menos quando afirmamos as mesmas coisas que as pessoas que nos rodeiam). Uma teoria nunca está errada no sentido de que possa ser contraditada pelos fatos; mais exatamente, os fatos mudam quando as teorias mudam.

Mais significativamente, parece-nos que uma pedagogia baseada nesta *noção* de “fato” não estimula o espírito crítico do estudante. Para contestarmos as proposições reinantes — de outras pessoas, assim como as nossas próprias —, é essencial ter em mente que *podemos* estar errados, que existem fatos independentes de nossas afirmações, e que é na comparação com estes fatos (na medida em que possamos verificá-los) que as proposições devem ser avaliadas. Dito e feito: a redefinição de Fourez da noção de “fato” tem — como Bertrand Russell salientou em contexto similar — todas as vantagens do roubo sobre o trabalho honesto.^{136}

3. Relativismo no Terceiro Mundo. Infelizmente, as idéias pós-modernas não estão confinadas apenas aos departamentos de filosofia europeus ou aos departamentos de literatura americanos. Parece-nos que onde mais causam mal é no Terceiro Mundo, onde vive a maior parte da população do globo e onde a supostamente “ultrapassada” obra do iluminismo está longe de se completar.

Meera Nanda, uma bioquímica indiana que costumava militar nos movimentos de “ciência para o povo” na Índia e que está atualmente estudando sociologia da ciência nos Estados Unidos, conta a seguinte história sobre as tradicionais superstições védicas que regem a construção dos prédios e que têm por meta maximizar a “energia positiva”. A um político indiano, que se achava em maus lençóis, disseram que

seus problemas desapareceriam se entrasse em seu escritório pelo portão voltado para o leste. Porém essa entrada de seu escritório estava bloqueada por uma favela, através da qual seu carro não poderia transitar. (Então ele) ordenou que a favela fosse demolida. (Nanda 1997, p. 82).

Nanda observa, com bastante exatidão, que

se a esquerda indiana fosse tão ativa no movimento da ciência popular quanto era no passado, ela teria liderado a luta não só contra a demolição das casas populares mas também contra a superstição usada para justificá-la [...] Uma esquerda que não estivesse tão preocupada em conseguir “respeito” do conhecimento não-ocidental nunca teria permitido aos detentores do poder esconder-se atrás dos “especialistas” nativos.

Eu contei esta história a meus amigos americanos partidários do construtivismo social. [...] Eles me responderam que pôr em pé de igualdade estas duas descrições do espaço, cada uma ligada à sua respectiva cultura, [\[137\]](#) é progressista em si, pois nenhuma delas poderá aspirar à verdade absoluta, e por conseguinte a tradição perderá o controle sobre a mente das pessoas. (Nanda 1997, p. 82).

O problema com este tipo de resposta é que escolhas práticas devem ser feitas — que medicamento tomar ou em que direção orientar as edificações —, e neste ponto a apatia teórica se torna insustentável. Como resultado, os intelectuais caem facilmente na hipocrisia de utilizar a ciência “ocidental” quando ela é absolutamente necessária — por exemplo, quando eles estão *seriamente* enfermos —, ao mesmo tempo que estimulam o povo a acreditar em superstições.

Capítulo 4

LUCE IRIGARAY

Os textos de Luce Irigaray lidam com ampla diversidade de assuntos, estendendo-se da psicanálise à linguística e daí à filosofia da ciência. Neste último campo ela sustenta que

Todo conhecimento é produzido por sujeitos em um dado contexto histórico. Mesmo que este conhecimento se pretenda objetivo, ainda que suas técnicas estejam planejadas para garantir objetividade, a ciência sempre apresenta certas escolhas, certas exclusões, que são particularmente determinadas pelo sexo dos eruditos envolvidos. (Irigaray 1987a, p. 219).

Na nossa opinião esta tese merece um estudo profundo. Vejamos, no entanto, os exemplos que Irigaray oferece para ilustrar a tese nas ciências físicas:

Este sujeito [científico] tem hoje enorme interesse na aceleração que ultrapassa nossas possibilidades humanas, na ausência de peso, ao cruzar o espaço e o tempo naturais, em dominar os ritmos cósmicos e sua regulação. Ele está interessado também na desintegração, na fissão, na explosão, em catástrofes etc. Esta realidade pode ser confirmada a partir das ciências naturais e das ciências humanas. (Irigaray 1987a, p. 219).

Esta lista das preocupações da ciência contemporânea é muito arbitrária» e bastante vaga: qual é o sentido de “aceleração que ultrapassa nossas possibilidades humanas”, “cruzar o espaço e o tempo naturais” ou “dominar os ritmos cósmicos e sua regulação”? Mas o que se segue é ainda mais estranho:

— Se a identidade do sujeito humano está definida na obra de Freud como *Spaltung*, esta também é a palavra utilizada para a fissão nuclear. Nietzsche identificava igualmente seu ego com um núcleo atômico ameaçado de explosão. Quanto a Einstein, a principal questão que ele levanta, na minha opinião, é que, dado o seu interesse pelas acelerações sem reequilíbrios eletromagnéticos, ele nos deixa com apenas uma esperança, seu Deus. É verdade que

Einstein tocava violino: a música ajudou-o a preservar seu equilíbrio pessoal. O que a poderosa teoria da relatividade geral fez por nós, exceto instalar usinas de energia nuclear e pôr em dúvida nossa inércia corporal, esta condição vital necessária?

— No que tange aos astrônomos, Reaves, dando prosseguimento à teoria americana do *big-bang*, descreve a origem do universo como uma explosão. Por que esta interpretação atual tão *coerente com o* conjunto das outras descobertas científicas?

— René Thom, outro teórico que trabalha na interseção entre ciência e filosofia, fala mais de catástrofes por conflitos que de gerações por abundância, crescimento, atrações positivas, especialmente na natureza.

— A mecânica quântica se interessa pelo desaparecimento do mundo.

— Os cientistas hoje em dia trabalham com partículas cada vez menores, que não podem ser percebidas, mas apenas definidas graças ao instrumental técnico sofisticado e a feixes de energia (Irigaray 1987a, pp. 219-220).

Examinemos esses argumentos, um a um:

— Sobre o *Spaltung*, a “lógica” de Irigaray é verdadeiramente fantasiosa. Será que ela acredita de verdade que esta coincidência linguística constitui um argumento? Caso seja assim, o que esta coincidência demonstraria?

— Quanto a Nietzsche: o núcleo atômico foi descoberto em 1911, e a fissão nuclear em 1938; a possibilidade de uma reação nuclear em cadeia que leve a uma explosão foi estudada teoricamente durante os últimos anos da década de 1930 e, infelizmente, produzida experimentalmente nos anos 40. É, por conseguinte, altamente improvável que Nietzsche (1844-1900) possa ter considerado seu ego “como um núcleo atômico ameaçado de explosão”. (É claro que isto não tem a mais tênue importância: ainda que a afirmação de Irigaray sobre Nietzsche estivesse correta, o que isto significaria?)

— A expressão “acelerações sem reequilíbrios eletromagnéticos” não tem sentido em física; é uma invenção de Irigaray. Isto sem dizer que Einstein não podia estar interessado neste assunto inexistente.

— A relatividade geral não guarda nenhuma relação com usinas de energia nuclear; Irigaray possivelmente a confundiu com a teoria da relatividade restrita, que, esta sim, tem aplicação nas usinas de energia nuclear, bem como em muitas outras coisas (partículas elementares, átomos, luz ...). O conceito de inércia com certeza aparece na teoria da relatividade, tal como na mecânica de Newton; mas não tem nada a ver com a “inércia corporal” do ser humano, seja o que for que

isto queira dizer.^{138}

— Por que a teoria cosmológica do big-bang é “tão coerente com o conjunto das outras descobertas científicas”? Que outras descobertas, ocorridas em que época? Irigaray não diz. O fundamental é que a teoria do big-bang, que data do final dos anos 20, está hoje confirmada por numerosas observações astronômicas.^{139}

— É verdade que, em algumas interpretações (altamente discutíveis) da mecânica quântica, o conceito de realidade objetiva em nível atômico é trazido à baila, mas isto nada tem a ver com o “desaparecimento do mundo”. Quem sabe Irigaray esteja aludindo às teorias cosmológicas sobre o fim do universo (o “big crunch”), porém a mecânica quântica não desempenha papel central nessas teorias.^{140}

— Irigaray observa corretamente que a física subatômica estuda as partículas que são demasiado pequenas para ser diretamente observadas pelos nossos sentidos. Porém é difícil perceber como isto tem relação com o sexo dos pesquisadores. Seria uma característica particularmente masculina a utilização de instrumentos que ampliam o raio de ação das percepções sensoriais humanas? Marie Curie e Rosalind Franklin poderiam pedir licença para discordar.

Consideremos finalmente outro argumento apresentado por Irigaray:

É $E = Mc^2$ uma equação sexuada? Talvez seja Consideremos a hipótese afirmativa, na medida em que privilegia a velocidade da luz em comparação com outras velocidades que nos são vitalmente necessárias.

O que parece indicar a possível natureza sexuada da equação não é precisamente o seu uso em armas nucleares, mas sim o fato de ter privilegiado o mais rápido ... (Irigaray, 1987b, p. 100).

Independentemente do que se possa pensar sobre “outras velocidades que nos são vitalmente necessárias”, fato é que a relação $E = Mc^2$ entre energia (E) e massa (M) está experimentalmente comprovada com alto grau de precisão, e não seria obviamente válida se a velocidade da luz (c) fosse substituída por outra.

Em resumo, parece-nos que a influência de fatores culturais, ideológicos e sexuais sobre as escolhas científicas — os assuntos estudados, as teorias apresentadas — constitui importante tema de pesquisa na história da ciência e merece rigorosa investigação. Mas, para contribuir com essa pesquisa, é necessário conhecer profundamente as áreas científicas sob análise. Lamentavelmente, as afirmações de Irigaray demonstram uma compreensão superficial dos assuntos tratados e consequentemente nada contribuem para a discussão.

A mecânica dos fluidos

Alguns anos atrás, num ensaio intitulado “A ‘Mecânica’ dos Fluidos”, Irigaray já havia elaborado sua crítica à física “masculina”: ela parecia sustentar que a mecânica dos fluidos é subdesenvolvida em relação à mecânica dos sólidos porque a solidez está identificada (segundo ela) com o homem e a fluidez com a mulher. (Ora, Irigaray nasceu na Bélgica: ela não conhece o símbolo da cidade de Bruxelas, o Manequinho Pish?) Uma das exegetas americanas da obra de Irigaray resume assim seu argumento:

Ela atribui à associação da fluidez com a feminilidade a prevalência da mecânica dos sólidos sobre a dos líquidos e, certamente, a incapacidade total da ciência de lidar com os fluxos turbulentos. Enquanto o homem possui órgão sexual que se projeta e se torna rijo, a mulher tem abertura que deixa sair o sangue menstrual e os fluidos vaginais. Embora no homem também haja escoamento de vez em quando — quando o sêmen é ejaculado, por exemplo —, esse aspecto de sua sexualidade não é realçado. É a rigidez do órgão masculino que conta, não sua cumplicidade no fluxo do fluido. Essas idealizações estão reinscritas na matemática, que concebe fluidos como planos laminados e outras formas sólidas modificadas. Da mesma forma que a mulher é suprimida das teorias e da linguagem machistas, existindo apenas como não-homem, os fluidos foram suprimidos das ciências, existindo somente como não-sólidos. Desta perspectiva, não é surpresa que a ciência não tenha sido capaz de chegar a um modelo bem-sucedido para a turbulência. O problema do fluxo turbulento não pode ser resolvido porque as concepções sobre fluidos (e sobre a mulher) foram assim formuladas de modo a deixar restos necessariamente desarticulados. (Hayles 1992, p. 17).

Parece-nos que a exegese de Hayles das idéias de Irigaray é muito mais nítida que o original. Não obstante, em virtude da falta de clareza do texto de Irigaray, não podemos garantir que Hayles tenha explicado fielmente o pensamento dela. Hayles, por sua vez, rejeita o raciocínio de Irigaray porque está muito distante dos fatos científicos, mas tenta chegar a conclusões semelhantes por uma rota diferente. Na nossa opinião, a tentativa de Hayles não caminha muito melhor que a de Irigaray, mas pelo menos ela a expressa mais claramente. [\[141\]](#)

Tentemos agora acompanhar os detalhes do raciocínio de Irigaray. Seu ensaio

começa assim:

Já se propaga — em que velocidade? Em que meios? Malgrado que resistências? ... — que elas se difundem de acordo com modalidades pouco compatíveis com os quadros do simbólico fazendo lei. O que não se dará sem causar algumas turbulências, ou mesmo alguns turbilhões, que conviria fossem reconfinados pelos sólidos muros dos princípios, sob pena de não se estenderem ao infinito. Chegam mesmo a perturbar essa terceira instância, designada como o real. Transgressão e confusão dos limites, os quais conviria devolver à sua boa ordem ...

É necessário, assim, retornar à “ciência” com o fim de pôr-lhe algumas questões. [Nota de rodapé: Será preciso consultar alguns textos sobre mecânica dos sólidos e mecânica dos fluidos.^{142} Questionar, por exemplo, o *histórico atraso na elaboração de uma “teoria” dos fluidos*, e a aporia resultante, até na formalização matemática. Uma análise postergada, que será imputada ao real. [Nota de rodapé: Cf. A significação do “real” nos *Écrits* e *Séminaires* de Jacques Lacan.]

Agora, se examinarmos as propriedades dos fluidos, notamos que este “real” poderia bem incluir, e em larga medida, *uma realidade física* que continua a resistir a uma simbolização adequada e/ou significa a impotência da lógica de incorporar em seus textos todos os traços característicos da natureza. E será necessário, com frequência, reduzir certos traços da natureza para considerá-la/l os somente à luz de um *status* ideal, para que ela/eles não travem o funcionamento da máquina teórica

Porém que divisão está sendo perpetuada aqui entre uma linguagem sempre sujeita aos postulados da idealidade e um empirismo que perdeu toda a simbolização? E como podemos deixar de reconhecer que, com relação a essa cesura, essa cisão que realça a pureza da lógica, a linguagem permanece necessariamente meta “alguma coisa”? Não simplesmente em sua articulação, em sua expressão verbal, aqui e agora, por um sujeito, mas porque esse “sujeito” já repete, em virtude de sua estrutura, desconhecida para ele, “julgamentos” normativos sobre uma natureza resistente a tal transcrição.

E como vamos impedir o inconsciente mesmo (do) “sujeito” de ser prorrogado como tal, ou melhor, diminuído em sua interpretação par uma sistemática que remarca [*sic*],

uma “desatenção” histórica aos fluidos?

Em outras palavras: que estruturação da/de linguagem não mantém uma *cumplicidade de longa duração exclusivamente entre racionalidade e a mecânica só dos sólidos*? (Irigaray 1977, pp. 105-106).

As afirmações de Irigaray sobre a mecânica dos sólidos e a mecânica dos fluidos merecem alguns comentários. Em primeiro lugar, a mecânica dos sólidos está longe de ser completa; existem muitos problemas ainda não resolvidos, como a descrição quantitativa das fraturas. Em segundo lugar, fluidos em equilíbrio ou em fluxo laminar são relativamente bem conhecidos. Ademais, conhecemos as equações — as chamadas equações de Navier-Stokes — que governam o comportamento dos fluidos em grande número de situações. O problema principal é que essas equações às derivadas parciais e não-lineares são muito difíceis de resolver, em particular no caso de fluidos turbulentos.^{143} Porém essa dificuldade nada tem a ver com nenhuma “impotência da lógica” ou com o malogro da “simbolização adequada”, nem com a “estruturação de/da linguagem”. Aqui Irigaray segue seu ex-professor Lacan, ao insistir demasiadamente no formalismo lógico à custa do conteúdo físico.

Irigaray prossegue com uma estranha mescla de fluidos, psicanálise e lógica matemática:

Certamente a ênfase se deslocou cada vez mais da definição dos termos para a análise da relação entre os termos (a teoria de Frege é um exemplo entre muitos). O que leva até a admitir uma *semântica de seres incompletos*: os símbolos funcionais.

Mas além do fato de que a indeterminação, assim admitida na proposição, está sujeita a uma implicação geral do tipo *formal* — a variável só o é dentro dos limites da identidade das formas da sintaxe —, um papel preponderante é atribuído ao *símbolo da universalidade* — ao quantificador universal —, cujas *modalidades de recurso* à geometria estão ainda por ser examinadas.

Portanto, o “todo” — de x , mas também do sistema — terá já prescrito o “não-todo” de cada relação particular, e esse “todo” só o é por uma definição da extensão que não pode passar de projeção sobre um espaço-plano “dado” cujo entre (s) será avaliado com base nos sistemas de referência do tipo pontual.^{144}

O “lugar”, em consequência, terá rido de qualquer modo planejado e pontuado com o fim de calcular cada “todo”, mas também o “todo” do sistema. A não ser que se permita

estendê-lo ao infinito, o que torna impossível de antemão qualquer determinação de valor ou das variáveis e suas relações.

Todavia, onde este lugar — do discurso — terá encontrado seu “*maior que todo*” para poder, desse modo, se form(aliz)ar? Sistematizar-se? E este maior que “*tudo*” não estaria voltando de sua denegação, de sua forclusão? — sob modos ainda teológicos [*sic*]? Cuja relação com o “*nem-toda*” resta por articular: *Deus ou o gozo feminino*.

Enquanto espera por estas divinas redescobertas, a amulher [*sic*] (só) servirá de *plano projetivo* para garantir a totalidade do sistema — o excedente do seu “*maior que todo*” —, de *suporte geométrico* para avaliar o “*tudo*” da extensão de cada um de seus “*conceitos*”, incluindo os ainda indeterminados, de *intervalos* fixos e congelados entre suas definições na “*linguagem*”, e de possibilidade de *estabelecimento de relacionamento particular* entre esses conceitos. (Irigaray 1977, pp. 106-107, grifo do original).

Irigaray volta um pouco mais adiante à mecânica dos fluidos:

O que foi deixado sem interpretação na economia dos fluidos — as resistências exercidas sobre os sólidos, por exemplo — é, afinal, atribuída a Deus. A falta de consideração das propriedades dos fluidos *verdadeiros* — atritos internos, pressões, movimentos e assim por diante, isto é, *suas dinâmicas específicas* — levará a entregar o real a Deus, só retomando suas características idealizáveis na matematização dos fluidos.

Ou ainda: considerações de matemática pura tomam impossível a análise dos fluidos, salvo *em termos* de planos laminados, movimentos selenoidais (de uma corrente privilegiando a relação com um eixo), pontos-fontes, pontos-poços, pontos-turbilhões, que têm apenas uma relação aproximada com a realidade. Deixando algum *resto*. Até o *infinito*: o centro destes “*movimentos*”, correspondendo a zero, pressupõe que eles tenham uma velocidade infinita, o que *é fisicamente inadmissível*. Estes fluidos “*teóricos*” certamente farão progredir a tecnicidade da análise — também matemática —, perdendo certa relação *com a realidade dos corpos em processo*.

Que consequências isto traz para a “ciência” e para a prática psicanalíticas (Irigaray 1977, pp. 107-108, grifo do original).

Nesta passagem, Irigaray demonstra que não entendeu nada do papel das aproximações e idealizações na ciência. Antes de mais nada, as equações de Navier-Stokes são aproximações válidas apenas em escala macroscópica (ou pelo menos supra-atômica), porque elas consideram o fluido como um *continuum* e negligenciam sua estrutura molecular. E, como essas equações são muito difíceis de resolver, os matemáticos tentam estudá-las primeiramente em situações ideais ou por meio de aproximações mais ou menos controladas. Mas o fato, por exemplo, de que a velocidade é infinita no centro de um vórtice significa somente que a aproximação não deve ser tomada a sério muito perto desse parto — como era evidente desde o começo do raciocínio, uma vez que a abordagem é de qualquer forma válida somente para escalas muito grandes em relação ao tamanho das moléculas. De qualquer forma, nada “é atribuído a Deus”; simplesmente restam problemas científicos para as gerações futuras.

Finalmente, é difícil perceber que relação, afora a puramente metafórica, a mecânica dos fluidos poderia ter com a psicanálise. Suponhamos que amanhã alguém apareça com uma teoria satisfatória sobre a turbulência. Em que esta descoberta afetará nossas teorias sobre a psicologia humana?

Poderíamos continuar citando Irigaray, mas o leitor estará, nesta altura, provavelmente perdido (e nós também). Ela conclui seu ensaio com algumas palavras de consolo:

E, se por acaso você tinha a impressão de não ter ainda entendido tudo, então talvez devesse deixar seus ouvidos entreabertos para algo muito próximo e por isso capaz de confundir seu discernimento. (Irigaray 1977, p. 116).

Em suma, Irigaray não entende a natureza dos problemas físicos e matemáticos presentes na mecânica dos fluidos. Seu discurso está baseado somente em vagas analogias que, além do mais, confundem a teoria dos fluidos verdadeiros com o uso analógico feito na psicanálise. Irigaray parece estar atenta a este problema, tanto que ela responde da seguinte maneira:

E, se alguém objeta que a questão assim posta se baseia demais em metáforas, é fácil replicar que de fato a questão contesta o privilégio concedido à metáfora (um quase-sólido) em detrimento da metonímia (que é muito mais ligada aos fluidos). (Irigaray 1977, p. 108).

Ah, essa resposta faz-nos lembrar uma velha piada judaica: “Por que um judeu sempre responde a uma pergunta com outra pergunta?” “Por que não haveria um judeu de responder a uma pergunta com outra pergunta?”

A matemática e a lógica

Como vimos, Irigaray tende a reduzir problemas do campo das ciências físicas a jogos de formalização matemática ou mesmo de linguagem. Infelizmente, seus conhecimentos de lógica matemática são tão superficiais quanto seus conhecimentos de física. Um exemplo disto pode ser encontrado em seu famoso ensaio “É o sujeito da ciência sexuado?”. Após um esboço bastante idiossincrático do método científico, Irigaray prossegue:

Estas características revelam um isomorfismo no imaginário sexual do homem, um isomorfismo que deve permanecer rigorosamente mascarado. “Nossas experiências subjetivas e nossas crenças não podem jamais justificar nenhum enunciado”, afirma o epistemólogo das ciências.

Deve-se acrescentar que todas essas descobertas necessitam ser expressas numa linguagem que seja em *escrita*, equivalente a *sensata*, isto é:

— expressas em símbolos ou letras, intercambiáveis com *substantivos próprios*, que se refiram somente a um objeto intrateórico, e portanto a nenhum personagem ou objeto do real ou da realidade.

O sábio ingressa num universo ficcional que é incompreensível para aqueles que dele não participam. (Irigaray 1985b, p. 312).

Outra vez deparamos com os equívocos de Irigaray em relação ao papel do formalismo matemático na ciência. Não é verdade que todos os conceitos de uma teoria científica se referem “somente a um objeto intrateórico”. Muito pelo contrário, certos conceitos teóricos devem corresponder a algo do mundo real, pois de outro modo a teoria não teria consequências empíricas, fossem quais fossem. Consequentemente, o universo do dentista não é povoado apenas por ficções. Finalmente, nem o mundo real nem as teorias científicas que o explicam são totalmente incompreensíveis aos leigos; em muitos casos, existem boas explicações populares ou semipopulares.

O resto do texto de Irigaray é a um tempo pedante e involuntariamente cômico:

— os sinais formadores dos termos e dos predicados são:

+: ou definição de um novo termo; ^[145]

=: que indica uma propriedade por equivalência e substituição (pertinência a um conjunto ou mundo);

∈ : significando pertinência a um tipo de objetos.

— os *quantificadores* (e não *qualificadores*) são:

\forall ,
 \exists ,

o quantificador universal;

o quantificador existencial submetido, como seu nome indica, ao quantitativo.

Segundo a semântica dos seres incompletos (Frege), os símbolos funcionais são variáveis encontradas nos limites da identidade de formas da sintaxe, e o papel preponderante é atribuído ao símbolo da universalidade ou quantificador universal.

— os *conectores* são:

— negação: P ou não P; [{146}](#)

— conjunção: P ou Q; [{147}](#)

— disjunção: P ou Q;

— implicação: P implica Q;

— equivalência: P equivale a Q;

Não existe, portanto, sinal:

— de *diferença* senão o quantitativo;

— de *reciprocidade* (senão numa mesma propriedade ou num mesmo conjunto);

— de *troca*;

— de *fluidez*.

(Irigaray, 1985b, pp. 312-313, grifo do original).

Para começo de conversa, Irigaray confunde o conceito de “quantificação” na lógica com o sentido corriqueiro da palavra (isto é, fazer algo quantitativo ou numérico); na realidade, não existe relação entre esses dois conceitos. Os quantificadores na lógica são “para todo” (quantificador universal) e “existe” (quantificador existencial). Por exemplo, a frase “x gosta de chocolate” é uma afirmação sobre um certo indivíduo x; a quantificação universal transforma-a em “para todo x [pertencente a certo conjunto que se supõe conhecido], x gosta de chocolate”, enquanto a quantificação existencial a transforma em “existe pelo menos um x [pertencente a certo conjunto que se supõe conhecido] tal que x gosta de chocolate”. Isto evidentemente nada tem a ver com números, e portanto a pretensa oposição entre “quantificadores” e “qualificadores” é claramente sem sentido.

Ademais, os sinais de desigualdade “ \geq ” (maior que ou igual a) e “ \leq ” (menor que ou igual a) não são quantificadores. Eles dizem respeito à quantificação no sentido comum da palavra, não no sentido de quantificadores em lógica.

Além disso, nenhum “papel preponderante” é concedido ao quantificador universal. Muito pelo contrário, há perfeita simetria entre os quantificadores universais e os existenciais, e qualquer proposição que utilize um deles pode ser transformada em uma proposição logicamente equivalente que utiliza o outro (pelo menos na lógica clássica, que supostamente é o assunto de Irigaray).^[148] Trata-se de questão elementar, ensinada em qualquer curso de introdução à lógica; é surpreendente que Irigaray, que tanto fala de lógica matemática, possa ignorá-la.

Finalmente, sua afirmação de que não existe sinal (ou, o que é mais pertinente, *conceito*) de diferença que não seja o quantitativo é falsa. Em matemática, existem muitos objetos que não são números — por exemplo, conjuntos, funções, grupos, espaços topológicos etc. —, e, falando-se de dois desses objetos, pode-se dizer, é claro, que são idênticos ou diferentes. O sinal convencional de igualdade (=) é utilizado para indicar que eles são idênticos, e o

sinal convencional de desigualdade (\neq), para indicar que são diferentes.

Mais adiante, no mesmo ensaio, Irigaray pretende demonstrar também o viés sexista no âmago da matemática “pura”:

As ciências matemáticas se interessam, na teoria dos conjuntos, nos espaços fechados e abertos, no infinitamente grande e no infinitamente pequeno.^[149] Elas dizem muito pouco da questão do entreaberto, dos conjuntos vagos, do problema das fronteiras, da passagem ou das flutuações que ocorrem entre limiares de conjuntos definidos. Ainda que a topologia sugira essas questões; ela realça o que enclausura e não o que resiste à circularidade possível. (Irigaray, 1985b, p. 315; grifo do original).

As frases de Irigaray são imprecisas: “entreaberto”, “passagem entre”, “flutuação entre os pontos de entrada de conjuntos definidos” — de que exatamente ela está falando? Aliás, o “problema” das fronteiras, longe de ter sido negligenciado, esteve no centro da topologia algébrica desde seu começo, um século atrás,^[150] e “variedades com fronteira” foram bem estudadas na geometria diferencial há pelo menos 50 anos. E, *last but not least*, o que tem tudo isto a ver com o feminismo?

Para nossa grande surpresa, encontramos essa passagem citada num recente livro destinado ao ensino de matemática. A autora é uma conhecida feminista americana, professora da pedagogia da matemática, cujo objetivo — que

partilhamos sinceramente — é atrair mais moças para as carreiras científicas. Ela transcreve o texto de Irigaray, aprovando-o, e continua:

No contexto proposto por Irigaray podemos perceber uma oposição entre, de um lado, o tempo linear dos problemas matemáticos de regras de proporcionalidade, fórmulas de distância e acelerações lineares e, do outro, o tempo cíclico que predomina sobre a experiência do corpo menstrual. Será óbvio que para o corpo/espírito feminino os intervalos têm pontos limites, que as parábolas dividem nitidamente o plano e que a matemática linear ensinada descreve o mundo da experiência de maneira intuitivamente óbvia?^{151} (Damarin 1995, p. 252).

Esta tese é espantosa, para dizer o mínimo. Acredita a autora realmente que a menstruação torna mais difícil a compreensão das noções elementares da geometria para as estudantes? Esta visão é uma reminiscência bizarra dos cavaleiros da Era Vitoriana que sustentavam que as mulheres, com seus delicados órgãos reprodutores, não se dão bem com o pensamento racional nem com a ciência. Com amigos (as) dessa espécie, a causa feminista por certo não precisará de inimigos.^{152}

Encontram-se idéias semelhantes nos textos de Irigaray. De fato, suas confusões científicas estão ligadas e dão suporte a considerações filosóficas mais gerais de uma natureza vagamente relativista. Partindo da idéia de que a ciência é “masculina”, Irigaray rejeita “a crença numa verdade independente do sujeito” e aconselha às mulheres a

não aceitar nem aderir à existência de uma ciência neutra, universal, à qual as mulheres deveriam penosamente ter acesso e com a qual elas se maltratam e maltratam outras mulheres, transformando a ciência num novo superego. (Irigaray 1987, p. 218).

Estas afirmações são evidentemente muito discutíveis. Há que dizer que elas são acompanhadas de afirmações mais matizadas, como por exemplo: “A verdade é sempre produto de algum homem ou mulher. Isto não significa que a verdade não contenha objetividade alguma”; e “Toda verdade é parcialmente relativa.”^{153} O problema é saber exatamente o que Irigaray quer dizer e como pretende resolver essas contradições.

As raízes da árvore da ciência podem ser amargas, porém seus frutos são doces. Dizer que as mulheres deveriam se afastar da ciência universal equivale a infantilizá-las. Vincular racionalidade e objetividade ao masculino e emoção e subjetividade ao feminino é repetir os mais descarados estereótipos sexistas.

Falando do “devir” sexual feminino, da puberdade à menopausa, Irigaray escreve;

Porém cada estágio desta evolução tem a sua própria temporalidade, que é possivelmente cíclica e ligada aos ritmos cósmicos. Se as mulheres se sentiram tão terrivelmente ameaçadas pelo acidente da usina nuclear de Chernobyl, isso se deve à irredutível relação de seu corpo com o universo. (Irigaray 1993, p. 200)^[154]

Neste ponto Irigaray cai diretamente no misticismo. Ritmos cósmicos, relação com o universo — de que estamos falando? Reduzir as mulheres à sua sexualidade, a seus ciclos menstruais e aos ritmos (cósmicos ou não) é investir contra tudo o que o movimento feminista conquistou com luta nestas últimas três décadas. Simone de Beauvoir deve estar se revirando no túmulo.

BRUNO LATOUR

O sociólogo da ciência Bruno Latour é muito conhecido por seu livro *Science in action*, obra esta que analisamos brevemente no capítulo 3. Muito menos conhecida é sua análise semiótica da teoria da relatividade, na qual “o texto de Einstein é lido como uma contribuição à sociologia da delegação” (Latour 1988, p. 3). Neste capítulo iremos examinar a interpretação que Latour dá à relatividade e mostrar que ela exemplifica perfeitamente os problemas com que depara um sociólogo que tem por meta analisar o conteúdo de uma teoria científica que não compreende bem.

Latour considera seu artigo uma contribuição ao, e extensão do, programa forte na sociologia da ciência, que declara que “o conteúdo de qualquer ciência é social do começo ao fim” (p. 3). De acordo com Latour, o programa forte teve “certo grau de sucesso nas ciências empíricas”, porém menos nas ciências matemáticas (p. 3). Ele lamenta que as análises sociais da teoria da relatividade de Einstein que precederam a sua “tenham evitado os aspectos técnicos da teoria” e malgrado em fornecer alguma “indicação de como a teoria da relatividade, *ela mesma*, poderia ser considerada *sodal*” (pp. 4-5, grifo do original). Latour se encarrega da ambiciosa missão de justificar esta última idéia, que ele se propõe cumprir redefinindo o conceito de “sodal” (pp. 4-5). Por brevidade, não entraremos no mérito das conclusões sociológicas que Latour pretende tirar de seus estudos sobre a relatividade, mas mostraremos simplesmente que seu argumento está corroído por diversos equívocos fundamentais sobre a própria teoria da relatividade.^{[1551](#)}

Latour baseia sua análise da teoria da relatividade numa leitura semiótica de um livro de cunho de divulgação científica de Einstein, *Relatividade: Teoria Geral e Teoria Restrita* (1920). Depois de ter passado em revista noções de semiótica como “engate” (*shifting in*) e “desengate” (*shifting out*) de narradores, Latour tenta aplicar estas noções à teoria da relatividade restrita de Einstein. Porém, agindo assim, ele se equivoca sobre o conceito de “sistema de referência” em física. Convém fazer uma breve digressão.

Em física um *sistema de referência* é uma forma de atribuir coordenadas espaciais e temporais (x, y, z, t) a “eventos”. Por exemplo, um evento em Nova York pode ser localizado dizendo-se que ele teve lugar na esquina da 6ª Avenida (x) com a Rua 42 (y), trinta metros acima do solo (z), ao meio-dia de 1º de maio de 1998 (t). Em geral, um sistema de referência pode ser visualizado como uma estrutura retangular rígida de metros e de relógios, que juntos permitem estabelecer as coordenadas de “onde” e “quando” para qualquer evento.

Obviamente, montar um sistema de referência implica proceder a certa quantidade de escolhas arbitrárias: por exemplo, onde localizar o ponto de origem

das coordenadas espaciais (aqui a Avenida 0 e a Rua 0 ao nível do solo), como orientar os eixos espaciais (aqui leste-oeste, norte-sul, para cima-para baixo), e onde localizar a origem do tempo (aqui meia-noite de 1 de janeiro, ano 0). Porém este arbítrio é relativamente trivial, no sentido de que, se fizermos qualquer outra escolha de origens e orientações, existirão fórmulas bem simples para converter as anteriores nas novas coordenadas.

Uma situação mais interessante surge quando se leva em conta dois sistemas de referência em *movimento* relativo. Por exemplo, um sistema de referência pode estar relacionado à Terra, enquanto outro está ligado a um carro que se move a 100 metros por segundo, no sentido leste, relativamente à Terra. Muito da história da física moderna desde Galileu está ligado à questão de saber se as leis da física são as mesmas com relação a cada um destes dois sistemas de referência, e que equações devem ser usadas para a conversão das coordenadas anteriores (x, y, z, t) nas novas (x', y', z', t') . A teoria da relatividade de Einstein trata precisamente destas duas questões.^[156] Nas apresentações pedagógicas da teoria da relatividade, um sistema de referência é, com frequência, equiparado vagamente a um “observador”. Mais precisamente, um sistema de referência pode ser identificado como um *conjunto* de observadores, que são posicionados um em *cada* ponto no espaço, todos em repouso uns em relação aos outros, e equipados de relógios adequadamente sincronizados. Porém é fundamental notar que estes “observadores” não precisam ser necessariamente pessoas: um sistema de referência pode perfeitamente bem ser construído inteiramente a partir de equipamentos (como é rotina hoje em dia no caso de experiências em física de alta energia). Na verdade, um sistema de referência não precisa em absoluto “ser construído”: fará perfeito sentido imaginar um sistema de referência ligado conceitualmente a um próton em movimento que sofre uma colisão de alta energia.^[157]

Voltando ao texto de Latour, podem-se distinguir três erros em sua análise. Antes de mais nada, ele parece pensar que a relatividade trata da *posição* relativa (em vez do *movimento* relativo) de dois sistemas de referência, pelo menos nos seguintes trechos:

Utilizarei o seguinte diagrama, no qual dois (ou mais) sistemas de referência marcam diferentes posições no espaço e no tempo ... (p. 6)

[N]ão importa quão *longe* eu envie os observadores: eles enviarão relatos coerentes ... (p. 14)

[O]u reafirmamos como absolutos o espaço e o tempo, e as leis da natureza tornam-se diferentes em diferentes *wgores* ... (p. 24)

[D]esde que as duas relatividades [restrita e geral] sejam aceitas, mais sistemas de referência com menos privilégios podem ser acessados, reduzidos,

acumulados e combinados, observadores podem ser despachados para mais alguns *lugares* no infinitamente grande (cosmos) e no infinitamente pequeno (elétrons), e as anotações que enviarem serão compreensíveis. Seu [de Einstein] livro bem poderia ser intitulado: “Novas Instruções para Trazer de Yalta Viajantes Científicos de Longa Distância” (pp. 22-23)

(Os grifos são nossos.)

Este erro pode ser atribuído talvez à falta de precisão do estilo de Latour. Um segundo erro — que é em nossa opinião mais sério, e que está indiretamente relacionado com o primeiro — provém de uma aparente confusão entre o conceito de “sistema de referência” em física e o de “ator” em semiótica:

Como se pode determinar se uma observação, feita do interior de um trem, sobre o comportamento de uma pedra que cai pode coincidir com a observação da mesma pedra feita da plataforma? Se há apenas um ou mesmo *dois* sistemas de referência, solução alguma poderá ser encontrada ... A solução encontrada por Einstein considera *três* atores: um no trem, outro na plataforma e um terceiro, o autor [enunciador] ou um de seus representantes, que tenta reunir as observações codificadas devolvidas pelos outros dois. (pp. 10-11, grifo do original).

Na realidade, Einstein nunca levou em conta três sistemas de referência. As transformações de Lorentz^{158} permitem que se estabeleça uma correspondência entre as coordenadas de um acontecimento em *dois* sistemas de referência, sem jamais ter de passar por um terceiro. Latour parece atribuir a este terceiro sistema uma importância capital do ponto de vista físico, visto que ele escreve, numa nota de final de capítulo:

A maior parte das dificuldades relacionadas com a antiga história do princípio de inércia está ligada à existência de dois sistemas somente; a solução é sempre incluir um terceiro sistema, que colige as informações transmitidas pelos outros dois. (p. 43).

Não somente Einstein nunca menciona um terceiro sistema de referência como na mecânica de Galileu ou de Newton, aos quais Latour provavelmente alude quando fala da “antiga história do princípio de inércia”, este terceiro sistema também não aparece.^{159}

Dentro do mesmo espírito, Latour atribui grande importância ao papel dos observadores *humanos*, que são analisados em termos sociológicos, evocando a

suposta “obsessão” de Einstein

em transmitir informação através de transformações sem deformação; sua paixão pela exata sobreposição das anotações; seu pânico diante da idéia de que observadores enviados a pontos distantes possam trair, possam reter privilégios, e enviar relatos que não possam ser utilizados para expandir nosso conhecimento; seu desejo de disciplinar os observadores enviados e de transformá-los em peças dependentes do aparato que nada fazem senão observar as coincidências de ponteiros e entalhes. (p. 22, grifo do original).

Mas para Einstein os “observadores” são uma ficção pedagógica e podem ser perfeitamente substituídos por aparelhos; não há absolutamente nenhuma necessidade de “discipliná-los”. Latour também escreve:

A capacidade dos observadores encarregados de enviar relatos que se possam sobrepor tornou-se possível pela sua completa dependência e até estupidez. A única coisa deles requerida é olhar para os ponteiros de seus relógios atenta e obstinadamente (...) Este é o preço a ser pago pela liberdade e credibilidade do enunciador. (p. 19).

Nas passagens anteriores, assim como no restante do seu artigo, Latour comete um terceiro erro: ele enfatiza o pretenso papel do “enunciador” (autor) na teoria da relatividade. Todavia, esta idéia está baseada numa confusão essencial entre a pedagogia de Einstein e a teoria da relatividade em si. Einstein descreve como as coordenadas espaço-tempo de um acontecimento podem ser transformadas de qualquer sistema de referência para outro por meio das transformações de Lorentz. Nenhum sistema de referência desempenha aqui nenhum papel privilegiado; nem o autor (Einstein) existe — muito menos constitui “um sistema de referência” — dentro da situação física que ele está descrevendo. Em certo sentido, o viés sociológico de Latour levou-o a compreender mal um dos aspectos fundamentais da relatividade, a saber, que nenhum sistema de referência inercial tem privilégio sobre qualquer outro.

Finalmente, Latour traça uma distinção altamente sensata entre “relativismo” e “relatividade”: no primeiro, os pontos de vista são subjetivos e irreconciliáveis; nesta última, as coordenadas espaço-tempo podem ser transformadas, sem ambiguidade, entre sistemas de referência (pp. 13-14). Mas ele afirma então que o “enunciador” desempenha papel central na teoria da relatividade, o que ele exprime em termos sociológicos e até econômicos:

Somente quando a *vantagem* do enunciador é levada em

conta é que a diferença entre relativismo e relatividade revela seu significado mais profundo É o enunciador que tem o privilégio de acumular todas as descrições de todas as cenas para as quais ele enviou observadores.

O dilema acima reduz-se a uma contenda pelo controle dos privilégios, pelo disciplinamento de corpos dóceis, como diria Foucault. (p. 15, grifo do original).

E ainda mais nitidamente:

[E]stas lutas contra privilégios na economia ou na física são literalmente, e não metaforicamente, as mesmas.^{160} (...) Quem irá se beneficiar com o envio de todos estes observadores para a plataforma, trens, raios de luz, Sol, estrelas próximas, elevadores acelerados, confins do cosmos? Se o relativismo estiver correto, cada um deles se beneficiará tanto quanto os outros. Se correta estiver a relatividade, apenas um deles (isto é, o enunciador, Einstein ou algum outro físico) será capaz de juntar num único lugar (seu laboratório, seu escritório) os documentos, relatos e medições transmitidos por todos os seus enviados. (p. 23, grifo do original).

Este último erro é bastante importante, uma vez que as conclusões sociológicas que Latour pretende extrair da sua análise da teoria da relatividade são baseadas no papel privilegiado que ele atribui ao “enunciador”, que, por seu turno, está relacionado com a noção de “centros de cálculo”^{161}

Assim, Latour confunde a pedagogia da relatividade com o “conteúdo técnico” da teoria em si. Sua análise do livro de divulgação científica de Einstein poderia, na melhor das hipóteses, elucidar as estratégias *pedagógicas e retóricas* de Einstein — certamente um projeto interessante, embora muito mais modesto do que mostrar que a teoria da relatividade é, *ela própria*, “social do começo ao fim”. Mas, mesmo para analisar a pedagogia proveitosamente, é preciso entender a teoria subjacente, de modo a desvencilhar as estratégias retóricas do conteúdo de física no texto de Einstein. A análise de Latour é fatalmente viciada pela sua inadequada compreensão da teoria que Einstein tenta explicar.

Notemos que Latour repele insolentemente os comentários dos cientistas sobre seu trabalho:

Primeiro, as opiniões dos cientistas sobre estudos da ciência não são de muita importância. Os cientistas são informantes para nossas investigações sobre a ciência, não nossos juízes. A visão da ciência que nós desenvolvemos não

tem que refletir o que os cientistas pensam sobre ciência ...
(Latour 1995, p. 6).

Pode-se concordar com a última declaração. Todavia, o que se poderia pensar de um “investigador” que interpreta tão mal o que os seus “informantes” lhe dizem?

Latour conclui sua análise da teoria da relatividade perguntando modestamente:

Ensina-mos algo a Einstein? (...) Minha tese é que, sem a posição do enunciador (oculto nas explicações de Einstein) e sem a noção de centros de cálculo, o próprio argumento técnico de Einstein é incompreensível ... (Latour 1988, p. 35).

Pós-escrito

Quase simultaneamente à publicação do nosso livro na França, a revista americana *Physics Today* publicou um ensaio do físico N. David Mermin propondo uma leitura favorável do artigo de Latour sobre a relatividade e discordando, ao menos implicitamente, da nossa análise, muito mais crítica. [\[162\]](#) Basicamente, Mermin diz que a crítica aos equívocos de Latour sobre a relatividade não vai ao fundo da questão, que — de acordo com sua “filha diz, altamente qualificada, por ter feito estudos culturais durante alguns anos” — é a seguinte:

Latour quer sugerir a transposição das propriedades formais do raciocínio de Einstein para a ciência social, a fim de verificar o que os cientistas sociais podem aprender sobre “sociedade” e como utilizam esse termo, e o que cientistas que trabalham com ciências fundamentais [física, matemática] podem aprender sobre seus próprios pressupostos. Ele tenta explicar a relatividade só na medida em que pretende obter uma leitura formal (“semiótica”) dela que possa ser transferida para a sociedade. Ele busca um modelo para entender a realidade social, o que auxiliará os cientistas sociais em suas discussões — que têm a ver com a posição e a importância do observador, com a relação entre “conteúdo” de uma atividade social e “contexto” (para usar seus termos) e com os tipos de conclusões e normas que podem ser extraídas por meio de observação. (Mermin 1997b, p. 13).

Isto é meia verdade. Latour, na sua introdução, parte para *dois* objetivos:

[N]ossa intenção (...) é a seguinte: de que modo podemos, ao reformular o conceito de sociedade, ver a obra de Einstein como *explicitamente* social? Uma questão relacionada a esta é: como podemos aprender com Einstein a estudar a sociedade? (Latour, 1988, p. 5, grifo do original; vide pp. 35-36 para colocações semelhantes).

Para sermos breves, nós nos abstermos de analisar até que ponto Latour consegue atingir uma ou outra dessas metas, e nos limitamos a ressaltar os equívocos fundamentais sobre a relatividade que minam *ambos* os seus projetos. Porém, uma vez que Mermin trouxe à baila esta questão, vamos a ela: aprendeu Latour em sua análise da relatividade algo que possa ser “transferido para a sociedade”?

No plano puramente lógico, a resposta é não: a teoria da relatividade não tem implicações de tipo algum na sociologia. (Suponhamos que amanhã uma experiência realizada no CERN [*Centre Européen de Recherche Nucléaire*] venha a demonstrar que a relação entre a velocidade do elétron e sua energia é levemente diferente da prevista por Einstein. Esta descoberta causaria uma revolução na física; mas por que deveria obrigar os sociólogos a alterar suas teorias sobre o comportamento humano?) Obviamente, a conexão entre relatividade e sociologia é, na melhor das hipóteses, a da analogia. Talvez, ao interpretar os papéis dos “observadores” e “sistemas de referência” na teoria da relatividade, Latour possa deitar luzes sobre o relativismo sociológico e temas afins. Mas a questão é quem fala e para quem. Suponhamos, para argumentar, que as noções sociológicas usadas por Latour possam ser definidas tão precisamente quanto os conceitos da teoria da relatividade e que alguém familiarizado com ambas as teorias possa estabelecer alguma analogia formal entre as duas. Esta analogia pode ajudar na explicação da teoria da relatividade para um sociólogo versado na sociologia de Latour ou na explicação de sua sociologia para um físico. Mas qual é o sentido de usar a analogia com a relatividade para explicar a sociologia de Latour *para outros sociólogos*? Afinal de contas, mesmo concedendo a Latour um domínio completo da teoria da relatividade, [163](#) não se pode presumir que seus colegas sociólogos tenham o mesmo conhecimento. Seu entendimento da relatividade (a menos que, por acaso, tenham estudado física) estará baseado em analogias com os conceitos sociológicos. Por que Latour não explica as novas noções sociológicas que quer introduzir usando como referência a formação sociológica de seus leitores?

Capítulo 6

INTERMEZZO: A TEORIA DO CAOS E A “CIÊNCIA PÓS-MODERNA”

Dia virá em que, com o prosseguimento do estudo através dos séculos, as coisas atualmente encobertas aparecerão com evidência; e a posteridade ficará admirada de que verdades tão claras tenham escapado a nós.

– Sêneca, *a propósito do movimento dos cometas*,
citado
por Laplace (1986 [1825], p. 34)

Encontra-se, com frequência, nos discursos pós-modernistas a idéia segundo a qual desenvolvimentos científicos mais ou menos recentes não só modificaram nossa visão sobre o mundo mas também produziram profundas mudanças filosóficas e epistemológicas — em suma, que a verdadeira natureza da ciência mudou.^[164] Os exemplos citados mais constantemente em apoio a essas teses são a mecânica quântica, o teorema de Gödel e a teoria do caos. Entretanto, pode-se também encontrar a flecha do tempo, a auto-organização, a geometria fractal, o big-bang e diversas outras teorias.

Pensamos que estas idéias estão baseadas essencialmente em confusões, que são, no entanto, muito mais sutis que as de Lacan, Irigaray ou Deleuze. Vários livros seriam necessários para desfazer todos os equívocos e fazer justiça às sementes de verdade que às vezes jazem na base desses mal-entendidos. Neste capítulo esboçaremos tal crítica, limitando-nos a dois exemplos: a “ciência pós-moderna” segundo Lyotard e a teoria do caos.^[165]

Uma clássica formulação da idéia de uma revolução conceitual profunda pode ser encontrada em *La Condition postmoderne*, de Jean-François Lyotard, no capítulo dedicado à “ciência pós-moderna como a busca de instabilidades.”^[166] Nesse capítulo, Lyotard examina alguns aspectos da ciência do século XX que indicam, na sua opinião, uma transição em direção a uma nova ciência “pós-moderna”. Examinemos alguns dos exemplos que ele apresenta para sustentar esta interpretação.

Após uma fugaz alusão ao teorema de Gödel, Lyotard volta-se para os limites da previsibilidade na física atômica e quântica. De um lado, ele observa que é impossível, na prática, conhecer as posições de todas as moléculas num gás, pois

há vastíssima quantidade delas.^[167] Porém este fato é bem conhecido e serve de base para a física estatística desde, pelo menos, as últimas décadas do século XIX. Por outro lado, embora parecendo abordar o indeterminismo na mecânica quântica, Lyotard utiliza como ilustração um exemplo perfeitamente clássico (não quântico): a densidade de um gás (quociente massa/volume). Apoiando-se num trecho do livro de divulgação científica sobre física atômica do físico francês Jean Perrin,^[168] Lyotard observa que a densidade de um gás depende da escala pela qual o gás é analisado: por exemplo, se se considera uma região cujo tamanho é comparável ao tamanho de uma molécula, a densidade nesta região pode variar entre zero e um valor muito grande, dependendo da molécula estar nessa região ou não. Mas esta observação é banal: a densidade, sendo uma medida macroscópica, só é significativa quando um grande número de moléculas está envolvido. Não obstante, as conclusões conceituais que Lyotard tira são radicais:

O conhecimento sobre a densidade do ar resolve-se, portanto, numa multiplicidade de enunciados absolutamente incompatíveis; eles só podem tomar-se compatíveis se forem relativizados em relação a uma escala escolhida pelo enunciador. (Lyotard 1979, p. 92).

Há um tom subjetivista neste comentário que não se justifica. Evidentemente, a veracidade ou a falsidade de qualquer enunciado depende do significado das palavras empregadas. E, quando o sentido destas palavras (como densidade) depende da escala, a veracidade ou a falsidade do enunciado dependerá igualmente da escala. Os enunciados sobre a densidade do ar, expressos cuidadosamente (isto é, especificando-se claramente a escala à qual o enunciado se refere), são perfeitamente compatíveis.

Mais adiante, Lyotard menciona a *geometria fractal*, que trata de objetos “irregulares” como flocos de neve e linhas costeiras. Esses objetos têm, em determinado sentido técnico, uma dimensão geométrica que não é um número inteiro.^[169] De modo semelhante, Lyotard invoca a *teoria das catástrofes*, ramo da matemática que, grosseiramente falando, classifica as cúspides de certas superfícies (e objetos similares). Essas duas teorias matemáticas são certamente interessantes, e tiveram algumas aplicações nas ciências naturais, particularmente na física.^[170] Como todos os avanços científicos, essas teorias fornecem novas ferramentas e chamam a atenção para novos problemas. Porém de modo algum puseram em causa a epistemologia científica tradicional.

O fundamental é que Lyotard não fornece nenhum argumento para sustentar suas conclusões filosóficas:

A conclusão que podemos tirar desta pesquisa (e de outras mais) é que a preeminência da função contínua com

derivada,^[171] como paradigma do conhecimento e da predição, está em vias de desaparecer. A ciência pós-moderna — ao se interessar em coisas tais como os indecíveis, os limites da precisão do controle, os *quanta*, os conflitos caracterizados por informação incompleta, os “*fracta*”, as catástrofes, os paradoxos pragmáticos — está teorizando sua própria evolução como descontínua, catastrófica, não-retificável^[172] e paradoxal. Ela muda o sentido da palavra *conhecimento*, ao mesmo tempo que expressa como tal mudança pode se dar. Isto é, produzindo não o conhecido, mas o desconhecido. Isto sugere um modelo de legitimação que nada tem a ver com o melhor desempenho, e sim com a diferença entendida como paralogia (Lyotard 1979, p. 97).

Como esse parágrafo é constantemente citado, examinemo-lo mais de perto.^[173] Lyotard mistura pelo menos seis ramos da matemática ou da física, que estão conceitualmente muito distantes uns dos outros. Além do mais, ele confundiu a introdução de funções não-deriváveis (ou mesmo descontínuas) nos modelos científicos com uma pretensa evolução “descontínua” ou mesmo “paradoxal” da própria ciência. As teorias citadas por Lyotard produzem, é claro, novo conhecimento, mas sem alterar o significado desta palavra.^[174] *A fortiori* produzem o conhecido e não o desconhecido (exceto no sentido corriqueiro de que novas descobertas abrem novos problemas). Finalmente, o “modelo de legitimação” continua a ser a confrontação das teorias com observações e experiências, não uma “diferença entendida como paralogia” (seja o que for que isto possa significar).

Voltemos agora a nossa atenção à teoria do caos.^[175] Enfocaremos três tipos de confusão: o relativo às implicações filosóficas da teoria, o surgido do uso metafórico das palavras “linear” e “não-linear”, e o ligado às extrapolações e aplicações apressadas.

De que trata a teoria do caos? Existem muitos fenômenos físicos governados^[176] por leis deterministas, e portanto previsíveis em princípio, que são no entanto imprevisíveis na prática em virtude da sua “sensibilidade às condições iniciais”. Isto significa que dois sistemas obedecendo às mesmas leis podem, em determinado momento, estar em estados bastante semelhantes (mas não idênticos), e apesar disso, após um breve lapso de tempo, encontrar-se em estados muito diferentes. O fenômeno é expresso figurativamente quando se diz que uma borboleta batendo as asas hoje em Madagascar poderia provocar um furacão, daí a três semanas, na Flórida. É claro, a borboleta por si só não pode fazer muito. Mas, se compararmos os dois sistemas constituídos pela atmosfera terrestre com e sem o bater das asas da borboleta, o resultado daí a três semanas pode ser muito diferente (com furacão ou não). Uma consequência prática disso

é que não nos consideramos capazes de prever as condições meteorológicas mais do que umas poucas semanas à frente.^{177} Na verdade, teríamos de levar em conta uma gigantesca quantidade de dados, e com tal precisão, que mesmo o maior dos computadores imagináveis não daria conta do recado.

Mais precisamente, consideremos um sistema cujo estado inicial não é completamente conhecido (como sempre ocorre na prática). É óbvio que esta imprecisão dos dados iniciais irá se refletir na qualidade da previsão que formos capazes de fazer sobre o estado futuro do sistema. Em geral, as previsões vão se tornando mais inexatas à medida que o tempo passa. Contudo, a *maneira* pela qual a imprecisão aumenta difere de um sistema a outro: em alguns sistemas aumentará lentamente, em outros muito rapidamente.^{178}

Para explicar esta questão, imaginemos que queiramos atingir certa precisão específica nas nossas predições finais, e nos perguntemos por quanto tempo nossas predições permanecerão válidas. Suponhamos, ademais, que um melhoramento técnico nos permitiu reduzir à metade a imprecisão dos nossos conhecimentos sobre as condições iniciais. Para o primeiro tipo de sistema (em que a imprecisão aumenta paulatinamente) a melhoria técnica nos permitirá *dobrar* a extensão do tempo durante o qual podemos predizer o estado do sistema com a desejada precisão. Todavia, para o segundo tipo de sistema (em que a imprecisão cresce rapidamente) ela nos permitirá aumentar nossa “janela de previsibilidade em apenas uma quantidade determinada: por exemplo, uma hora adicional ou uma semana adicional (o quanto depende das circunstâncias). Simplificando um pouco, poderemos chamar os sistemas do primeiro tipo de *não-caóticos* e os sistemas do segundo tipo de *caóticos* (ou “sensíveis às condições iniciais”). Os sistemas caóticos portanto são caracterizados pelo fato de que sua previsibilidade é fortemente limitada, porquanto até mesmo uma espetacular melhoria na precisão dos dados iniciais (por exemplo, por um fator de 1.000) só nos leva a um aumento do tempo relativamente medíocre durante o qual as predições permanecem válidas.^{179}

Não é surpresa que um sistema muito complexo, como o da atmosfera terrestre, seja difícil de predizer. O surpreendente é que um sistema que pode ser descrito por um *pequeno* número de variáveis e que obedece a equações deterministas simples — por exemplo, um par de pêndulos acoplados um ao outro — pode contudo exibir comportamento muito complexo e extrema sensibilidade às condições iniciais.

Entretanto, não se deve tirar conclusões filosóficas apressadas.^{180} Por exemplo, afirma-se amiúde que a teoria do caos sinaliza os limites da ciência. Mas muitos sistemas na natureza são não-caóticos; e, mesmo quando os cientistas estudam os sistemas caóticos, não se acham num beco sem saída ou diante de uma barreira que diz “é proibido seguir adiante”. A teoria do caos abre uma enorme área para futuras pesquisas e atrai a atenção para muitos objetos de estudo novos.^{181} Além disso, cientistas sérios sempre souberam que não podem predizer ou computar *todas as coisas*. Talvez seja desagradável ficar

sabendo que um objeto específico de interesse (como o clima no *espaço* de tempo de três semanas) foge da nossa capacidade de previsão; porém isso não estanca, de modo algum, o desenvolvimento da ciência. Por exemplo, os físicos do século XIX sabiam perfeitamente bem que na prática é impossível conhecer as posições de todas as moléculas de um gás. Isto estimulou-os a desenvolver os métodos da física estatística, que levou à compreensão de muitas propriedades dos sistemas (como os gases) que são compostos de grande número de moléculas. Métodos estatísticos semelhantes são empregados hoje para estudar os fenômenos caóticos. E, afinal de contas, a meta da ciência não é somente prever, mas também compreender.

Uma segunda confusão é acerca de Laplace e o determinismo. Sublinhemos que nesta velha discussão sempre foi essencial distinguir entre determinismo e previsibilidade. O determinismo depende do que a natureza faz (independentemente de nós), enquanto a previsibilidade depende em parte da natureza e em parte de nós. Para nos convenceremos disso, imaginemos um fenômeno perfeitamente previsível — um relógio, por exemplo — que está, entretanto, situado em lugar inacessível (a saber, o cume de uma montanha). O movimento do relógio é imprevisível, *para nós*, em virtude de não termos modo de conhecer o seu estado inicial. Todavia, seria ridículo dizer que o movimento do relógio deixa de ser determinista. Ou, tomando outro exemplo, considere-se um pêndulo: quando não há força externa, seu movimento é determinista e não-caótico. Quando se aplica uma força periódica, seu movimento pode tornar-se caótico e portanto muito mais difícil de prever; mas deixa de ser determinista?

A obra de Laplace é frequentemente mal compreendida. Quando ele introduz o conceito de determinismo universal, [\[182\]](#) de imediato acrescenta que *nós* “permaneceremos sempre infinitamente afastados” desta “inteligência” imaginária e do conhecimento ideal da “respectiva situação dos seres que compõem” o mundo natural, isto é, em linguagem moderna, das exatas condições iniciais de todas as partículas. Ele distinguiu claramente entre o que a natureza faz e o conhecimento que temos dela. Ademais, Laplace enunciou este princípio no começo de um ensaio sobre a *teoria das probabilidades*. Mas o que é teoria das probabilidades para Laplace? Apenas um método que nos permite raciocinar em situações de desconhecimento parcial. O sentido do texto de Laplace estará completamente deturpado se alguém imaginar que *ele* esperou chegar algum dia a um conhecimento perfeito e a uma previsibilidade universal, dado que o objetivo do seu ensaio foi precisamente explicar como proceder na ausência de tal conhecimento perfeito — o que se dá, por exemplo, na física estatística.

Ao longo das últimas três décadas, progressos notáveis foram feitos na teoria matemática do caos, mas a idéia de que alguns sistemas físicos podem apresentar uma sensibilidade às condições iniciais não é nova. Eis o que James Clerk Maxwell disse em 1877, após enunciar o princípio do determinismo (“as mesmas causas produzirão sempre os mesmos efeitos”):

Eis outra máxima que não deve ser confundida com [aquela] que afirma que “causas semelhantes produzem efeitos semelhantes”.

Isto é verdade somente quando pequenas variações nas circunstâncias iniciais produzem somente pequenas variações no estado final do sistema. Em muitíssimos fenômenos físicos esta condição está satisfeita; porém existem outros casos nos quais uma pequena variação inicial pode produzir uma mudança muito grande no estado final do sistema, assim como o deslocamento dos “pontos” leva um trem a colidir com outro em vez de se manter no curso correto. (Maxwell 1952 [1877], pp. 13-14) ⁽¹⁸³⁾

E, com relação a previsões meteorológicas, Henri Poincaré foi, em 1909, notavelmente moderno:

Por que os que os meteorologistas têm tanta dificuldade de prever o tempo com alguma segurança? Por que é que chuvaradas, e mesmo tempestades, parecem chegar inopinadamente, tanto que muita gente acha bastante natural rezar pela chegada da chuva ou por um tempo agradável, embora considere ridículo fazer orações pedindo um eclipse? Verificamos que grandes perturbações são produzidas em regiões onde a atmosfera está em equilíbrio instável. Os meteorologistas percebem muito bem que o equilíbrio é instável, que o ciclone estará se formando em algum lugar, mas não estão em condições de dizer exatamente onde; um décimo de grau mais ou menos em qualquer ponto dado, e o ciclone vai irromper aqui e não ali, estendendo sua destruição sobre áreas que de outro modo seriam poupadas. Se eles tivessem sido alertados sobre esse décimo de grau, poderiam sabe-lo de antemão, mas as observações não foram suficientemente abrangentes nem suficientemente precisas, e esta é a razão por que tudo isso parece devido à intervenção da sorte. (Poincaré 1909, p. 69).

Passemos agora às confusões surgidas do mau uso das palavras “linear” e “não-linear”. Realcemos primeiramente que, em matemática, a palavra “linear” tem dois significados e que é importante não confundi-los. De um lado, pode-se falar de uma *função* (ou *equação*) *linear*; por exemplo, as funções $f(x) = 2x$ e $f(x) = -17x$ são lineares, enquanto as funções $f(x) = x^2$ e $f(x) = \sin x$ são não-lineares. Em termos de modelização matemática, uma equação linear descreve uma situação na qual (simplificando um pouco) “o efeito é proporcional à causa”.

^[184] Por outro lado, pode-se falar de uma *ordem linear*.^[185] isto quer dizer que os elementos de um conjunto estão ordenados de tal forma que, para cada par de elementos a e b , se verifica exatamente uma das relações $a < b$, $a = b$, ou $a > b$. Por exemplo, existe uma ordem linear natural no conjunto de números reais, enquanto não existe tal ordem natural nos números complexos.^[186] Ora, os autores pós-modernistas (principalmente no mundo de língua inglesa) acrescentaram um terceiro significado à palavra — vagamente relacionado com o segundo, porém frequentemente confundido por eles com o primeiro — ao falar de *pensamento linear*: Nenhuma definição precisa foi dada, porém o sentido geral é suficientemente claro: trata-se do pensamento lógico e racionalista do iluminismo e da assim chamada ciência “clássica” (amiúde acusada de extremo reducionismo e numeridismo). Em oposição a este antigo modo de pensar, eles advogam um “pensamento não-linear” pós-moderno. O exato conteúdo deste último pensamento não está claramente explicado, mas é, aparentemente, uma metodologia que vai além da razão ao insistir na intuição e na percepção subjetiva.^[187] Afirma-se, com frequência, que a chamada ciência pós-moderna — e particularmente a teoria do caos — justifica e sustenta este novo “pensamento não-linear”. Todavia, esta asserção apóia-se simplesmente numa confusão entre os três sentidos da palavra “linear”.^[188]

Em virtude desses abusos, encontram-se frequentemente autores pós-modernistas que citam a teoria do caos como uma revolução contra a mecânica de Newton, rotulada de “linear”, ou que citam a mecânica quântica como exemplo de uma teoria não-linear.^[189] Na verdade, o “pensamento linear” de Newton utiliza equações perfeitamente *não-lineares*; é por isso que muitos exemplos na teoria do caos provêm da mecânica de Newton, assim como o estudo do caos representa de fato a *renaissance* da mecânica newtoniana como objeto de pesquisa de ponta. Ao mesmo tempo, a mecânica quântica é frequentemente atada como exemplo máximo de uma “ciência pós-moderna”, mas a equação fundamental da mecânica quântica — a equação de Schrödinger — é absolutamente linear.

Além disso, a relação entre linearidade, caos e existência de uma solução explícita para determinada equação é, amiúde, mal compreendida. As equações não-lineares são geralmente mais difíceis de resolver que as equações lineares, mas nem sempre: há problemas lineares muito difíceis e problemas não-lineares bastante simples. Por exemplo, as equações de Newton para o problema de Kepler dos dois corpos (o Sol e *um* planeta) são não-lineares e no entanto explicitamente solucionáveis. Além disso, para que o caos ocorra é necessário que a equação seja não-linear e (aqui simplificamos um pouco) não explicitamente solucionável, porém estas duas condições não são de modo algum *suficientes* — nem separadas nem juntas — para produzir o caos. Contrariamente ao que muitas vezes se pensa, um sistema não-linear não é necessariamente caótico.

As dificuldades e confusões se multiplicam quando alguém tenta *aplicar* a

teoria matemática do caos a situações concretas na física, na biologia ou nas ciências sociais.^[190] Para fazer isto de maneira sensata, deve-se ter alguma idéia sobre as variáveis pertinentes e a espécie de evolução a que elas obedecem. Infelizmente, é muitas vezes difícil encontrar um modelo matemático ao mesmo tempo suficientemente simples de ser analisado e que ainda descreva apropriadamente os assuntos que estão sendo considerados. Esses problemas vêm à tona, na verdade, assim que se tenta aplicar uma teoria matemática à realidade. (Para tomar um exemplo de passado recente, pensemos na teoria das catástrofes.)

Algumas “aplicações” fantasiosas da teoria do caos — por exemplo, na gestão das empresas ou mesmo na literatura — beiram o absurdo.^[191] E, para piorar as coisas, a teoria do caos — que é bem desenvolvida matematicamente — é frequentemente confundida com as teorias, ainda emergentes, da complexidade e auto-organização.

Outra grande confusão é provocada quando se mistura a teoria matemática do caos com a sabedoria popular de que pequenas causas podem produzir grandes efeitos: “Se o nariz de Cleópatra tivesse sido mais curto ...”, ou a história do prego que faltou e que levou um império ao colapso. Não se pára de ouvir discursos sobre a teoria do caos “aplicada” à história ou à sociedade. Todavia, as sociedades humanas constituem sistemas complicados envolvendo um enorme número de variáveis, sobre as quais nos mostramos incapazes (pelo menos até o presente) de pôr no papel qualquer equação sensata. Falar do caos para esses sistemas não nos leva muito mais longe que a intuição já contida na sabedoria popular.^[192]

Já outro abuso advém da confusão (intencional ou não) entre os múltiplos sentidos da sumamente imaginativa palavra “caos”: seu sentido técnico na teoria matemática da dinâmica não-linear — na qual é quase sinônimo (embora não exatamente) de “sensibilidade às condições iniciais” — e seus sentidos mais amplos na sociologia, política, história e teologia, nas quais é tomada frequentemente como sinônimo de desordem. Como veremos, Baudrillard e Deleuze-Guattari são especialmente desavergonhados em explorar (ou cair em) confusões verbais.

Capítulo 7

JEAN BAUDRILLARD

Jean Baudrillard desenvolve um trabalho sociológico que desafia e provoca o conjunto das teorias em curso. Com escárnio, mas também com extrema precisão, de desenreda as descrições sociais constituídas com serena confiança e senso de humor.

Le Monde (1984b, p. 95, grifo nosso)

O sociólogo e filósofo Jean Baudrillard é muito conhecido por suas reflexões sobre os problemas de realidade, aparência e ilusão. Nesse capítulo pretendemos chamar a atenção para um aspecto menos conhecido do trabalho de Baudrillard, ou seja, seu costumeiro uso da terminologia científica e pseudocientífica.

Em alguns casos, o apelo de Baudrillard a conceitos científicos é claramente metafórico. Por exemplo, ele escreveu a respeito da Guerra do Golfo como se segue:

O mais extraordinário é que as duas hipóteses, o apocalipse do tempo real e da guerra pura, e o do triunfo do virtual sobre o real, são levadas a efeito ao mesmo tempo, no mesmo espaço-tempo, cada qual em perseguição implacável à outra. É sinal de que o espaço do acontecimento se tornou um hiperespaço com refração múltipla, e que o *espaço da guerra se tomou definitivamente não-euclidiano*. (Baudrillard 1991, p. 49, grifo do original).

Parece ser uma tradição o uso de noções técnicas da matemática fora de contexto. Com Lacan, foram os toros e os números imaginários; com Kristeva, os conjuntos infinitos; e aqui temos os espaços não-euclidianos.^{193} Mas o que esta metáfora poderia significar? Na verdade, o que seria um espaço *euclidiano* de guerra? Notemos de passagem que o conceito de “hiperespaço com refração múltipla” (*hyperspace à réfraction multiple*) não existe na física nem na matemática; essa expressão é uma invenção baudrillardiana.

Os textos de Baudrillard estão cheios de metáforas deste gênero, extraídas da matemática e da física:

No espaço euclidiano da história, o caminho mais curto entre dois pontos é a linha reta, a linha do Progresso e da Democracia. Contudo, isto só é verdadeiro no espaço linear do Iluminismo.^{194} No nosso espaço não-euclidiano *fin de siècle*, uma curvatura maléfica deflete infalivelmente todas as trajetórias. Isto está sem dúvida ligado à esfericidade do tempo (visível no horizonte do final do século, assim como a esfericidade da Terra é visível no horizonte *do fim do dia*) ou à *sutil* distorção do campo gravitacional

Por esta retroversão da história ao infinito, esta curvatura hiperbólica, o próprio século está escapando do seu fim. (Baudrillard 1992, pp. 23-24).

Devemos, talvez, a isto o efeito “física divertida”: a impressão é que os acontecimentos, coletivos e individuais, foram enfiados às pressas num buraco da memória. Este blecaute é devido, sem dúvida, ao movimento de reversão, a esta curvatura parabólica do espaço histórico. (Baudrillard 1992, p. 36).

Todavia, nem tudo da física de Baudrillard é metafórico. Nos seus textos mais filosóficos, Baudrillard aparentemente toma a física — ou sua versão dela — literalmente, como no ensaio *Le Fatal, ou l'imminence réversible*, dedicado ao tema do acaso:

Esta reversibilidade da ordem causal — a reversão da causa em efeito, a precessão e o triunfo do efeito sobre a causa — é fundamenta).

[...]

Assim é que a ciência entrevê quando, não satisfeita de trazer à baila o princípio determinista da causalidade (uma primeira revolução), ela intui — mesmo além do princípio da incerteza, que ainda funciona como hiper-racionalidade — que o acaso é uma flutuação de todas as leis. Isto já é verdadeiramente extraordinário. Mas o que a ciência pressente doravante, nos limites físico e biológico de seu exercício, é que não existe somente esta flutuação, esta incerteza, porém uma possível *reversibilidade* das leis físicas.

Isto seria o *enigma absoluto*, não quaisquer ultrafórmulas ou metaequações do universo (que era a teoria da relatividade), mas a idéia de que qualquer lei pode ser revertida (não somente partícula em antipartícula, matéria em antimatéria, mas as próprias leis). Esta reversibilidade — e a hipótese sempre foi levantada pelos

grandes sistemas metafísicos — é a regra fundamental do jogo de aparências, da metamorfose das aparências, contra a irreversível ordem do tempo, da lei e do raciocínio. Porém é fascinante observar a ciência chegar às mesmas hipóteses, tão contrárias à sua própria lógica e ao seu próprio desenvolvimento. (Baudrillard 1983, pp. 232-234, grifo do original).

É difícil adivinhar o que Baudrillard entende por “reverter” uma lei da física. Em física pode-se falar na *reversibilidade* das leis, locução breve para designar sua “invariância com relação à inversão do tempo” ^[195]. Mas essa propriedade já é bem conhecida na mecânica de Newton, que é tão causal e determinista quanto uma teoria pode ser; nada tem a ver com a incerteza nem se situa nos “confins físicos e biológicos” da ciência. (Exatamente o oposto: é a *não* reversibilidade das leis das “interações fracas”, descoberta em 1964, que constitui uma novidade, no presente momento insuficientemente compreendida.) De qualquer modo, a reversibilidade das leis nada tem a ver com uma pretensa “reversibilidade da ordem causal”. Finalmente, as confusões científicas (ou fantasias) de Baudrillard levaram-no a fazer afirmações filosóficas sem fundamento: ele não apresenta nenhum argumento, seja qual for, para sustentar sua idéia de que a ciência acaba chegando a hipóteses “contrárias à sua própria lógica”.

Esta linha de pensamento foi retomada uma vez mais no seu ensaio intitulado *Instabilité et stabilité exponentielles*:

Todo o problema de se falar sobre o fim (particularmente o fim da história) é que se tem de falar sobre o que está além do fim e também, ao mesmo tempo, sobre a impossibilidade de haver final. Este paradoxo tem origem no fato de que num espaço não-linear, num espaço não-euclidiano da história, o fim não pode ser localizado. O fim só é, na verdade, concebível numa ordem lógica da causalidade e da continuidade. Ora, são os próprios acontecimentos que, pela sua produção artificial, seu prazo programado ou a antecipação de seus efeitos — sem mencionar sua transfiguração na mídia —, suprimem a relação causa-efeito e portanto toda a continuidade histórica.

Essa distorção de causas e efeitos, essa misteriosa autonomia dos efeitos, essa reversibilidade do efeito sobre a causa, engendrando uma desordem, ou uma ordem caótica (exatamente nossa situação atual: a reversibilidade da realidade e da informação engendrando uma desordem no domínio dos acontecimentos e um excesso dos efeitos da mídia), fazem lembrar a Teoria do Caos e a desproporção

entre o bater das asas de uma borboleta e o furacão que ele desencadeia no outro lado do mundo. Fazem recordar também a hipótese paradoxal de Jacques Benveniste sobre a memória da água (...)

Talvez a própria história deva ser olhada como uma formação caótica, na qual a aceleração põe fim à linearidade e a turbulência provocada pela aceleração desvia a história de seu fim, da mesma forma que tais turbulências afastam os efeitos de suas causas. (Baudrillard 1992, pp. 155-156).

Primeiramente, a teoria do caos de modo algum reverte a relação entre causa e efeito. (Mesmo nas questões humanas, duvidamos seriamente que uma ação no presente possa afetar um acontecimento no *passado*!) Além do mais, a teoria do caos nada tem a ver com a hipótese de Benveniste sobre a memória da água. Finalmente, a última frase, construída com terminologia científica, é, do ponto de vista científico, sem sentido.

O texto continua num crescendo de absurdos:

O destino, ainda que este destino seja o Juízo Final, não o alcançaremos, visto que estaremos daqui por diante separados dele por um hiperespaço com refração variável. A retroversão da história poderia muito bem ser interpretada como uma turbulência desse tipo, devida à precipitação dos acontecimentos que inverte o curso e traga a trajetória. Esta é uma das versões da Teoria do Caos — a *da instabilidade exponencial* e seus efeitos incontrolláveis. Ela explica muito bem o “fim” da história, interrompida em seu movimento linear ou dialético por esta catastrófica singularidade [...]

Contudo, a versão da instabilidade exponencial não é a única. A outra é a da *estabilidade exponencial*. Esta define um estado no qual, não importa por onde se comece, haverá sempre o reencontro no mesmo ponto. Pouco importam as condições iniciais, as singularidades originais: tudo tende ao ponto Zero — ele também um atrator estranho.

Embora incompatíveis, estas duas hipóteses — instabilidade exponencial e estabilidade exponencial — são na verdade simultaneamente válidas. Aliás, nosso sistema, no seu curso *normal* — normalmente catastrófico —, combina-os muito bem. Associa com efeito uma inflação, uma aceleração galopante, uma vertigem de mobilidade, uma excentricidade de efeitos e um excesso de sentido e de informação a uma tendência exponencial em direção a uma

total entropia. Nossos sistemas são, portanto, duplamente caóticos: eles operam simultaneamente com a estabilidade e a instabilidade exponencial.

Pareceria então que não haverá o fim porque já estamos num excesso de fins: o transfinito — numa ultrapassagem de finalidades: a transfinalidade. [...]

Nossos sistemas complexos, metastáticos, virais, condenados à dimensão exponencial somente (seja da estabilidade ou da instabilidade exponencial), à excentricidade e à cissiparidade fractal indefinida, não podem mais chegar a um fim. Condenados a um intenso metabolismo, a uma intensa metástase interna, esgotam-se em si mesmos e não têm mais nenhuma destinação, nenhum fim, nenhuma opção, nenhuma fatalidade. Eles estão condenados, precisamente, à epidemia, às excrescências intermináveis do fractal e não à reversibilidade e perfeita resolução do fatal. Conhecemos apenas os sinais da catástrofe; não conhecemos mais os sinais do destino. (Ademais, na Teoria do Caos, estaríamos preocupados com o fenômeno inverso, igualmente extraordinário, da *hipossensibilidade* às condições iniciais, da exponencialidade inversa dos efeitos em relação às causas — os furacões potenciais que terminam num bater das asas da borboleta?) (Baudrillard 1992, pp. 156-160, grifo do original).

Este último parágrafo é baudrillardiano por excelência. Difícil escapar da alta densidade da terminologia científica e pseudocientífica ¹¹⁹⁶ inserida em sentenças que, tanto quanto podemos notar, estão desprovidas de sentido.

Esses textos, no entanto, são atípicos na obra de Baudrillard, porque aludem (mesmo que de modo confuso) a idéias científicas mais ou menos bem definidas. Com mais frequência cruza-se com sentenças como estas:

Não há topologia mais bela que a de Möbius para designar esta contiguidade do próximo e do distante, do interior e do exterior, do objeto e do sujeito na mesma espiral, onde também se entrelaçam a tela de nossos computadores e a tela mental de nosso próprio cérebro. É de acordo com esse mesmo modelo que informação e comunicação estão constantemente girando em torno de si mesmas em uma circunvolução incestuosa, uma fusão superficial de sujeito e objeto, interior e exterior, pergunta e resposta, evento e imagem, etc. — que só pode resolver-se em anel torcido, simulando a figura matemática do infinito.

(Baudrillard 1990, pp. 62-63).

Como Gross e Levitt salientaram, “isto é tanto pomposo quanto vazio de sentido”.[{197}](#)

Em suma, encontra-se na obra de Baudrillard uma profusão de termos científicos, utilizados com total menosprezo por seu significado e, acima de tudo, num contexto em que são manifestamente irrelevantes.[{198}](#) Quer os interpretemos ou não como metáforas, é difícil compreender que papel poderiam desempenhar, a não ser transferir uma aparência de profundidade a banais observações sobre sociologia e história. Além do mais, a terminologia científica está mesclada com um vocabulário não-científico empregado com semelhante ligeireza. E é possível perguntar o que restaria do pensamento de Baudrillard se o verniz verbal que o reveste fosse retirado.[{199}](#)

Capítulo 8

GILLES DELEUZE E FÉLIX GUATTARI

Devo falar aqui de dois livros que me parecem grandes entre os grandes: Différence et répétition e Logique du sens. Inquestionavelmente tão grandes que é difícil falar sobre eles e raros o fizeram. Por muito tempo, acredito, estas obras girarão sobre nossas cabeças, em enigmática ressonância com aquela de Klossovski, outro signo maior e excessivo. Porém um dia, talvez, o século será deleuziano.

– Michel Foucauti, Theatrum Philosophicum
(1970, p. 885)

Gilles Deleuze, recentemente falecido, é reputado como um dos mais importantes pensadores franceses contemporâneos. Ele escreveu vinte e tantos livros de filosofia, sozinho ou em colaboração com o psicanalista Félix Guattari. Neste capítulo analisaremos a parte da obra de Deleuze e Guattari em que eles invocam termos e conceitos da física e da matemática.

A principal característica dos textos citados neste capítulo é a sua falta de clareza. Claro, defensores de Deleuze e Guattari poderiam retorquir que esses textos são profundos e que nós não conseguimos entendê-los apropriadamente. No entanto, examinando-os mais de perto, verifica-se que existe uma grande concentração de termos científicos empregados fora do contexto e sem uma lógica aparente, pelo menos se se atribui a eles seu significado científico habitual. Certamente, Deleuze e Guattari são livres para usar esses termos com outros sentidos: a ciência não possui o monopólio na utilização de palavras como “caos”, “limite” ou “energia”. Mas, como mostraremos, seus escritos estão fartos também de termos altamente técnicos que não são empregados fora dos discursos científicos especializados, e para os quais eles não oferecem nenhuma definição alternativa.

Esses textos abordam uma grande variedade de assuntos: o teorema de Gödel, a teoria dos cardinais transfinitos, a geometria de Riemann, a mecânica quântica ...[\[200\]](#) Todavia, as alusões são tão breves e superficiais que um leitor que não domine esses assuntos será incapaz de aprender algo de concreto. E um leitor especialista achará que suas afirmações são na maior parte das vezes sem sentido, ou, às vezes, aceitáveis mas banais e confusas.

Estamos bem conscientes de que o objeto de Deleuze e Guattari é a filosofia, não a popularização da ciência. Contudo, que função filosófica pode ser *preenchida por* esta avalanche de jargão científico (e pseudo-científico) mal digerido? Na nossa opinião a explicação mais plausível é que esses autores possuem uma vasta erudição, embora muito superficial, que ostentam em seus trabalhos.

Seu livro *Qu'est-ce que la philosophie?* foi um *best-seller* na França em 1991. Um de seus principais temas é a distinção entre filosofia e ciência. Segundo Deleuze e Guattari, a filosofia cuida de “conceitos”, enquanto a ciência se dedica às “funções”. Eis como eles descrevem este contraste:

[A] primeira diferença entre ciência e filosofia é a atitude de cada uma em relação ao caos. Caos é definido não tanto pela sua desordem quanto pela velocidade infinita com a qual se dissipa toda forma que nele se esboça. É um vazio que não é um nada e sim um *virtual*, contendo todas as partículas possíveis e suscitando todas as formas possíveis, que surgem para desaparecer logo em seguida, sem consistência ou referência, sem consequência. O caos é uma velocidade infinita de nascimento e de desaparecimento. (Deleuze e Guattari 1991, p. 111, grifo do original).

Notemos de passagem que a palavra “caos” não está sendo usada aqui no seu significado científico usual (*vide* capítulo 7),^{[\[201\]](#)} se bem que, adiante neste livro, ela seja empregada, sem comentários, também neste último sentido.^{[\[202\]](#)} Eles prosseguem:

Ora, a filosofia quer saber como manter as velocidades infinitas, ganhando ao mesmo tempo consistência, *dando ao virtual uma consistência própria*. O crivo filosófico, como plano de imanência que corta através do caos, seleciona infinitos movimentos do pensamento e é plena de conceitos formados como partículas consistentes deslocando-se tão rápido quanto o pensamento. A ciência aborda o caos de maneira inteiramente diferente, quase oposta: ela renuncia ao infinito, à velocidade infinita, para ganhar *uma referência capaz de atualizar o virtual*. Mantendo o infinito, a filosofia confere consistência ao virtual por meio de conceitos; renunciando ao infinito, a ciência confere ao virtual uma referência, que o atualiza, por meio de funções. A filosofia procede com um plano de imanência ou de consistência-, a ciência, com um plano de referência. No caso da ciência é como uma imagem congelada. É uma *fantástica*

desaceleração, e é por desaceleração que a matéria, bem como o pensamento científico capaz de penetrá-la por proposições, é atualizada. Uma função é um movimento em câmera lenta. Claro, a ciência não cessa de promover acelerações, não só nas catálises, mas também nos aceleradores de partículas e nas expansões que distanciam as galáxias. Contudo, para estes fenômenos, a desaceleração primordial não é um instante zero com o qual eles rompem, mas antes uma condição co-extensiva a seu pleno desenvolvimento. Desacelerar é estabelecer um limite no caos ao qual todas as velocidades estão sujeitas, de modo que formam uma variável determinada como abscissa, ao mesmo tempo que o limite forma uma constante universal que não se pode ultrapassar (por exemplo, o máximo grau de contração). Os primeiros *functivos* são, portanto, o limite e a variável, e a referência é uma relação entre valores da variável ou, mais profundamente, a relação da variável, na condição de abscissa das velocidades, com o limite. (Deleuze e Guattari 1991, p. 112, grifos do original).

Esta passagem contém pelo menos uma dúzia de termos científicos ^[203] utilizados sem pé nem cabeça, e o discurso oscila entre o disparate (“uma função é um movimento em câmera lenta”) e a banalidade (“a ciência não cessa de promover acelerações”). Mas o que vem a seguir é ainda mais impressionante:

Algumas vezes, a constante-limite surge ela própria como uma relação no conjunto do universo, ao qual todas as partes são sujeitas sob uma condição finita (quantidade de movimento, força, energia ...). Novamente, é preciso que haja sistemas de coordenadas, aos quais os termos da relação se referem: este é pois um segundo significado do limite, um enquadramento exterior ou uma exorreferência. Pois os protolimites, externos a todas as coordenadas, geram inicialmente abscissas de velocidades sobre as quais serão erguidos eixos coordenáveis. Uma partícula terá uma posição, uma energia, uma massa, um valor de *spin*, porém com a condição de receber uma existência ou uma atualidade física, ou de “aterriçar” em trajetórias que podem ser captadas pelos sistemas de coordenadas. São esses primeiros limites que constituem a desaceleração no caos ou o limiar de suspensão do infinito, que servem de endorreferência e operam uma contagem: não são relações, apenas números, e toda a teoria das funções depende dos números.

Será invocada a velocidade da luz, o zero absoluto, *o quantum* da ação, o big-bang: o zero absoluto da temperatura é de $-273,15$ graus centígrados, a velocidade da luz, 299.796 quilômetros por segundo, onde as distâncias se contraem a zero e os relógios param. Tais limites não têm o valor empírico que assumem somente dentro dos sistemas de coordenadas; agem primeiramente como a condição de desaceleração primordial, que se estende com relação ao infinito sobre toda a escala das velocidades correspondentes, sobre suas acelerações ou desacelerações condicionadas. Não é somente a diversidade desses limites que nos habilita a duvidar da vocação unitária da ciência. Na verdade, cada limite gera por si só sistemas de coordenadas heterogêneas irredutíveis, e impõe limiares de descontinuidade, dependendo da proximidade ou distanciamento da variável (por exemplo, o distanciamento das galáxias). A ciência está obcecada não por sua própria unidade, mas pelo plano de referência constituído por todos os limites ou fronteiras sob as quais a ciência enfrenta o caos. São estas fronteiras que dão ao plano suas referências. No que diz respeito aos sistemas de coordenadas, eles povoam ou guarnecem o próprio plano de referência. (Deleuze e Guattari 1991, pp. 112-113).

Com um pouco de trabalho, pode-se detectar neste parágrafo alguns pedaços de frases com significado,^{[1204](#)} mas o discurso no qual elas estão submersas é totalmente sem sentido.

As páginas subsequentes são do mesmo gênero, e não queremos aborrecer os leitores com elas. Salientemos, no entanto, que nem todos os recursos à terminologia científica deste livro são tão arbitrários. Algumas passagens parecem enfocar problemas sérios da filosofia da ciência; por exemplo:

Regra geral, o observador não é nem inadequado nem subjetivo: mesmo na física quântica, o demônio de Heisenberg não expressa a impossibilidade de medir ao mesmo tempo a velocidade e a posição de uma partícula, sob pretexto de uma interferência subjetiva da medida com o mensurado, mas mede exatamente um estado de coisas objetivo que deixa a respectiva posição de duas de suas partículas fora do campo de sua atualização, o número de variáveis independentes sendo reduzido e os valores das coordenadas tendo a mesma probabilidade. (Deleuze e Guattari 1991, p. 123).

O começo desse texto tem a aura de uma profunda observação na interpretação da mecânica quântica, mas o final (iniciando com “deixa a respectiva posição”) é completamente desprovido de sentido. E eles prosseguem:

Interpretações subjetivistas da termodinâmica, da relatividade e da física quântica manifestam as mesmas inadequações. O perspectivismo ou relativismo científico nunca é relativo a um sujeito: ele não constitui uma relatividade do verdadeiro, mas, ao contrário, uma verdade do relativo, quer dizer, das variáveis cujos casos ele ordena segundo os valores que revela em seu sistema de coordenadas (assim, a ordem das seções cônicas é ordenada segundo as seções do cone cujo vértice é ocupado pelo olho). (Deleuze e Guattari 1991, p. 123).

Novamente, o final desse trecho não tem sentido, ainda que o começo aluda vagamente à filosofia da ciência.^{205}

Analogamente, Deleuze e Guattari aparentam discutir questões de filosofia da matemática:

A independência respectiva das variáveis surge na matemática quando uma delas está numa potência mais elevada que a primeira. Eis por que Hegel mostra que variabilidade na função não se limita a valores que podem ser modificados ($2/3$ e $4/6$), nem que são deixados indeterminados ($a = 2b$), mas exige que uma das variáveis esteja numa potência superior ($y^2/x = P$).^{206} Pois é então que uma relação pode ser diretamente determinada como relação diferencial dy/dx , sob a qual o valor das variáveis não tem mais outra determinação senão esvanecer-se ou nascer, mesmo que seja arrancada das velocidades infinitas. Um estado de coisas ou uma função “derivada” depende de tal relação: uma operação de despotencialização foi realizada para permitir comparar potências distintas, a partir das quais poderá desenvolver-se uma coisa ou um corpo (integração). Em geral, um estado de coisas não atualiza um virtual caótico sem extrair dele um *potencial* que se distribui no sistema de coordenadas. Do virtual que atualiza, ele extrai um potencial de que se apropria. (Deleuze e Guattari 1991, pp. 115-116, grifos do original).

Neste último excerto os autores reciclam, com algumas invenções adicionais (*velocidades infinitas, virtual caótico*), velhas idéias de Deleuze que apareceram

originalmente no livro que Michel Foucault considerou “grande entre os grandes”, *Différence et répétition*. Em dois pontos desse livro, Deleuze discute problemas clássicos ligados aos fundamentos conceituais do cálculo diferencial e integral. Desde o surgimento deste ramo da matemática no século XVII, com os trabalhos de Newton e Leibniz, objeções irrefutáveis têm sido levantadas contra o uso de quantidades “infinitesimais” tais como dx e dy .^[207] Esses problemas haviam sido resolvidos pelos estudos de d’Alembert por volta de 1760 e de Cauchy por volta de 1820, com a introdução de uma rigorosa noção de *limite* — um conceito que vem sendo ensinado em todos os manuais de cálculo desde meados do século XIX.^[208] Não obstante, Deleuze lança-se numa longa e confusa meditação sobre esses problemas, da qual citaremos apenas alguns trechos característicos:^[209]

Deve-se dizer que a vice-dicção^[210] vai menos longe que a contradição, sob pretexto de que só diz respeito às propriedades? Na verdade, a expressão “diferença infinitamente pequena” indica, com efeito, que a diferença se esvanece em relação à intuição; mas ela encontra seu conceito, e é a própria intuição que se esvanece em favor da relação diferencial, como foi demonstrado ao se dizer que dx não é nada em relação a x , nem dy em relação a y , mas que dy/dx é a relação qualitativa interna, expressando o universal de uma função separada de seus valores numéricos particulares.^[211] Entretanto, se esta relação não tem determinações numéricas, existem graus de variação correspondendo a diversas formas e equações. Os próprios graus são como as relações do universal; e as relações diferenciais, neste sentido, são capturadas num processo de *determinação recíproca* que traduz a interdependência dos coeficientes variáveis. Porém, uma vez mais a *determinação recíproca* exprime somente o primeiro aspecto de um verdadeiro princípio de razão; o segundo aspecto é *determinação completa*. Cada grau ou relação, tomado como o universal de uma função, determina a existência e a distribuição de pontos marcantes da curva correspondente. Devemos tomar muito cuidado aqui para não confundir o “completo” com completado; a diferença é que, para a equação de uma curva, por exemplo, a relação diferencial refere-se apenas às linhas retas determinadas pela natureza da curva; isso já é uma determinação completa do objeto, e, no entanto, só expressa uma parte do objeto inteiro, a saber, a parte considerada como “derivada” (a outra parte, que é expressa pela função chamada primitiva, só pode ser encontrada pela integração, que não

se contenta em ser o inverso de diferenciação;^[212] analogamente, é a integração que determina a natureza dos pontos marcantes previamente determinados). Eis por que um objeto pode ser totalmente determinado — *ens omni modo determinatum* — sem, contudo, dispor da integridade que sozinha constitui sua existência atual. Mas, sob o duplo aspecto da determinação recíproca e da determinação completa, vê-se já que o limite coincide com a própria potência. O limite é determinado pela convergência. Os valores numéricos de uma função encontram seu limite na relação diferencial; as relações diferenciais encontram seu limite nos graus de variação; e em cada grau os pontos marcantes são os limites das séries que se prolongam analiticamente umas nas outras. A relação diferencial constitui-se não somente no elemento puro de potencialidade, como o limite é também a potência do *continuum* [*puissance du continu*],^[213] da mesma forma que a continuidade é a potência destes próprios limites. (Deleuze 1968a, pp. 66-67, grifos do original).

Exatamente como opomos a diferença em si mesma à negatividade, nós opomos dx a não-A, como o símbolo da diferença [*Differenzphilosophie*] ao da contradição. É verdade que a contradição busca a Idéia do lado da maior diferença, ao passo que a diferencial corre o risco de cair no abismo do infinitamente pequeno. Mas o problema não está bem posto: é um erro amarrar o valor do símbolo dx à existência de infinitesimais; mas também é errado recusar-lhe todo valor ontológico ou gnoseológico em nome da recusa destes últimos. (...) O princípio de uma filosofia diferencial geral deve ser objeto de uma exposição rigorosa, e não deve de modo algum depender dos infinitamente pequenos.^[214] O símbolo dx surge simultaneamente como indeterminado, como determinável e como determinação. Três princípios que formam a razão suficiente correspondem a esses três aspectos: à indeterminada como tal (dx , dy) corresponde um princípio de determinabilidade; ao realmente determinável (dy/dx) corresponde um princípio de determinação recíproca; ao efetivamente determinado (valores de dy/dx) corresponde um princípio de determinação completa. Em resumo, dx é a Idéia — a Idéia platônica, leibniziana ou kantiana, o ‘problema’ e seu ser. (Deleuze 1968a, pp. 221-222, grifos do original).

A relação diferencial apresenta um terceiro elemento, o

da potencialidade pura. Potência é a forma da determinação recíproca de acordo com a qual as grandezas variáveis são tomadas como funções umas das outras. Em consequência, o cálculo leva em conta somente aquelas grandezas em que pelo menos uma tem potência superior à outra.^[215] Sem dúvida, o primeiro passo do cálculo consiste numa “despotencialização” da equação (por exemplo, em vez de $2ax - x^2 = y^2$ temos $dy/dx = (a - x)/y$). Entretanto, o análogo já podia ser encontrado nas duas figuras precedentes, em que o desaparecimento do *quantum* e da *quantitas* era a condição para o aparecimento do elemento de quantitatividade, e a desqualificação, a condição para o aparecimento do elemento de qualitatividade. Desta vez, de acordo com a apresentação de Lagrange, a despotencialização condiciona a potencialidade pura, permitindo uma evolução da função de uma variável numa série constituída pelas potências de i (quantidade indeterminada) e pelos coeficientes destas potências (novas funções de x) de tal maneira que a função de evolução desta variável seja comparável às das outras. O elemento puro da potencialidade aparece no primeiro coeficiente ou na primeira derivada, com as outras derivadas e consequentemente todos os termos da série resultando da repetição das mesmas operações; mas o problema todo reside precisamente em determinar este primeiro coeficiente, ele mesmo independente de i .^[216] (Deieuze 1968a, pp. 226-227, grifo do original).

Existe, portanto, outra parte do objeto que é determinada pela atualização. O matemático pergunta: Qual é esta outra parte representada pela dita função primitiva? Nesse sentido, a integração não é, de modo algum, o inverso de diferenciação.^[217] mas, antes, forma um processo original de diferenciação. Enquanto a diferenciação determina o conteúdo virtual da Idéia sob o aspecto de problema, a diferenciação exprime a atualização desse virtual e a constituição de soluções (por integrações locais). A diferenciação é como a segunda parte da diferença, e é preciso formar a noção complexa de diferenci/tização para designar a integridade ou a integralidade do objeto. (Deieuze 1968a, p. 270, grifos do original).

Esses textos contêm um punhado de sentenças inteligíveis — às vezes banais, por vezes errôneas — e nós fizemos comentários sobre algumas delas em notas

de rodapé. O restante deixamos para o leitor julgar. Afinal de contas, devemos nos perguntar para que servem todas estas mistificações acerca de questões matemáticas que têm sido bem compreendidas há mais de 150 anos.

Demos agora uma rápida olhada no outro livro “grande entre os grandes”, *Logique du setts*, onde se encontram as seguintes passagens impressionantes:

Em primeiro lugar, os eventos-singularidades correspondem a séries heterogêneas que se organizam em um sistema que não é nem estável nem instável, mas “metastável”, dotado de uma energia potencial em que se distribuem as diferenças entre séries. (A energia potencial é a energia do evento puro, ao passo que as formas de atualização correspondem às efetivações do evento.) Em segundo lugar, as angularidades gozam de um processo de auto-unificação, sempre móvel e deslocado na medida em que um elemento paradoxal percorre as séries e as faz ressoar, envolvendo os correspondentes pontos angulares num único ponto aleatório e todas as emissões, todos os arremessos dos dados em um único arremesso. Em terceiro lugar, as singularidades ou os potenciais frequentam a superfície. Tudo se passa na superfície em um cristal que só se desenvolve nas bordas. Indubitavelmente, um organismo não se desenvolve da mesma maneira. Um organismo não cessa de se contrair num espaço interior e de se expandir num espaço exterior — de assimilar e de exteriorizar. Porém as membranas não são menos importantes: elas carregam os potenciais e regeneram as polaridades. Elas põem em contato os espaços interior e exterior, independentemente da distância. O interior e o exterior, a profundidade e a altitude só têm valor biológico através desta superfície topológica de contato. Mesmo biologicamente, é necessário compreender que “o mais profundo é a pele”. A pele dispõe de uma energia potencial vital e adequadamente superficial. E, tal como os eventos não ocupam a superfície mas antes a frequentam, a energia superficial não está *localizada* na superfície, mas sem dúvida está ligada à sua formação e reformação (Deleuze, 1969, pp. 125-126, grifo do original).

Uma vez mais, este parágrafo — que prefigura o estilo das últimas obras de Deleuze escritas em colaboração com Guattari — está recheado de termos técnicos; [\[218\]](#) porém, afora a observação banal de que uma célula se comunica com o mundo exterior através de sua membrana, está desprovido tanto de lógica quanto de sentido.

Para concluir, citemos um curto trecho do livro *Chaomose*, escrito somente por Guattari. Esta passagem contém o mais brilhante exemplo de mistura aleatória do jargão científico, pseudocientífico e filosófico que pudemos encontrar; somente um gênio poderia ter escrito isto.

Podemos ver claramente que não existe nenhuma correspondência biunívoca entre elos lineares significantes ou de arquiescritura, que dependa do autor, e esta catálise maquinica multirreferencial, multidimensional. A simetria de escala, a transversalidade, o caráter *pático* não-discursivo de sua expansão: todas essas dimensões nos removem da lógica do meio excluído e nos fortalecem em nossa renúncia ao binarismo ontológico que havíamos criticado previamente. Uma montagem maquinica, através de seus diversos componentes, extrai sua consistência da travessia dos limiares ontológicos, limiares de irreversibilidade não-lineares, limiares ontológicos e filogenéticos, limiares criativos de heterogênese e *autopoiese*. É a noção de escala que aqui conviria alargar para considerar as simetrias fractais em termos ontológicos. O que as máquinas fractais atravessam são escalas substanciais. Atravessam-nas engendrando-as. Todavia — é preciso reconhecer —, estas ordenadas existenciais que elas “inventam” existem desde sempre. Como esse paradoxo pode ser sustentado? É que tudo se torna possível (incluindo a recessiva uniformidade do tempo, evocada por René Thom) a partir do momento em que se admite uma fuga da montagem para fora das coordenadas energético-espaco-temporais. Cabe a nós redescobrir o modo de ser do Ser — antes, depois, aqui e em qualquer lugar — sem ser, contudo, idêntico a ele mesmo; um Ser processual, polifônico, singularizável com texturas infinitamente *complexificáveis*, ao sabor das velocidades infinitas que animam suas composições virtuais.

A relatividade ontológica aqui defendida é inseparável de uma relatividade enunciativa. O conhecimento de um Universo (em um sentido astrofísico ou axiológico) somente é possível por intermédio de máquinas *autopoieticas*. Convém que uma zona de autopertinência exista em algum lugar para que possa chegar à existência cognitiva qualquer ser ou qualquer modalidade de ser. Fora desta acoplagem máquina/Universo, os seres têm apenas o *status* de entidade virtual. O mesmo se dá com as suas coordenadas enunciativas. A biosfera e a mecanosfera, agarradas a este planeta, focalizam um ponto de vista do espaço, do tempo e da energia. Elas traçam um ângulo de constituição da nossa

galáxia. Fora deste ponto de vista particularizado, o restante do Universo só existe (no sentido em que é entendida a existência aqui-embaixo) através da virtualidade da existência de outras máquinas *autopoiéticas* no seio de outras biomecanosferas dispersas pelo cosmos. A relatividade de pontos de vista de espaço, de tempo e de energia não absorvem, por tudo isso, o real no sonho. A categoria de Tempo dissolve-se nas considerações cosmológicas sobre o big-bang enquanto a categoria da irreversibilidade é afirmada. A objetividade residual é que o resiste à varredura da infinita variação de pontos de vista nela constitutíveis. Imaginemos uma entidade *autopoiética* cujas partículas seriam construídas a partir das galáxias. Ou, inversamente, uma cognitividade constituída na escala dos *quarks*. Um panorama diferente, outra consistência ontológica. A mecanosfera levanta e atualiza configurações que existem em meio a uma infinidade de outras nos campos da virtualidade. As máquinas existenciais encontram-se no mesmo nível que o ser em sua multiplicidade intrínseca. Elas não são mediatizadas por significantes transcendentais e classificadas por um fundamento ontológico unívoco. Elas são para si mesmas seu próprio material de expressão semiótica. A existência enquanto processo de desterritorialização é uma específica operação intermaquinica que se sobrepõe à promoção de intensidades existenciais singularizadas.

E, eu o repito, não existe sintaxe generalizada para essas desterritorializações. A existência não é dialética, não é representável. É, a custo, vivível! (Guattari 1992, pp. 76-79).

Se o leitor alimentar alguma dúvida adicional sobre a ubiquidade da linguagem pseudocientífica na obra de Deleuze e Guattari está convidado a consultar, além das referências fornecidas nas notas de rodapé, as páginas 25-28,36,39-45,51,111-127,128-134,144-150,186,190-194 e 201-203 de *Qu'est-ce que la philosophie?*, [{219}](#) e páginas 334,446-449,458-463,472-474,576,586-591 e 602-611 de *Mille Plateaux*. Esta lista não é de modo algum exaustiva. Ademais, o artigo de Guattari (1988) sobre o cálculo dos tensores aplicado à psicologia é uma verdadeira pérola. [{220}](#)

Capítulo 9

PAUL VIRILIO

Arquiteto e urbanista, ex-diretor da École Spéciale d'Architecture, Paul Virilio questiona a velocidade e o espaço a partir das experiências de guerra. Para ele, o domínio do tempo refere-se à potência. Com uma assombrosa erudição, que mescla espaço-distâncias e tempo-distâncias, este pesquisador abre um importante campo de questões filosóficas que ele denomina "dromocracia" "(do grego dromos: velocidade)".^[221]

– *Le Monde* (1984b, p. 195)

Os escritos de Paul Virilio giram principalmente em torno de temas como tecnologia, comunicação e velocidade. Seus livros contêm uma pletora de referências à física, particularmente à teoria da relatividade. Embora as frases de Virilio sejam levemente mais compreensíveis que as de Deleuze-Guattari, o que é apresentado como “ciência” não passa de uma mistura de confusões monumentais e fantasias delirantes. Além do mais, suas analogias entre física e questões sociais são o que de mais arbitrário se possa imaginar, isso quando ele simplesmente não se intoxica com as próprias palavras. Confessamos nossa simpatia por muitos dos pontos de vista políticos e sociais de Virilio, porém a causa não está amparada pela sua pseudofísica.

Começemos com um exemplo menor da assombrosa erudição alardeada pelo *Le Monde*:

A recente hiperconcentração MEGALOPOLITANA (Cidade do México, Tóquio ...) sendo ela própria resultado da *crescente* velocidade das trocas econômicas, toma necessário reconsiderar a importância das noções de ACELERAÇÃO e DESACELERAÇÃO (que os físicos chamam de velocidades positiva e negativa [*vitesse positive et négative selon les physiciens*]) ... (Virilio 1995, p. 24, maiúsculas no original).

Virilio confunde aqui velocidade (*vitesse*) e aceleração, os dois conceitos

básicos da cinemática (descrição do movimento), que são apresentados e cuidadosamente diferenciados no começo de qualquer curso de introdução à física. ^{222} Talvez não valha a pena dar ênfase a esta confusão; porém, para um suposto especialista em filosofia da velocidade, é um tanto espantoso. Buscando inspiração na teoria da relatividade, Virilio prossegue:

Como podemos entender plenamente tal situação senão com a aparição de um novo tipo de intervalo, O INTERVALO DO TIPO LUZ (sinal nulo)? A inovação relativista deste terceiro intervalo é realmente em si mesma um tipo de revelação cultural não-observada.

Se o intervalo de TEMPO (sinal positivo) e o intervalo de ESPAÇO (sinal negativo) dispuseram a geografia e a história do mundo através da geometrização das áreas agrárias (parcelamento) e das áreas urbanas (o sistema cadastral), a organização dos calendários e a medida do tempo (os relógios) igualmente presidiram uma vasta regulamentação cronopolítica das sociedades humanas. O recentíssimo surgimento de um intervalo de terceiro tipo sinaliza, portanto, para nós um brusco salto qualitativo, uma profunda mutação no relacionamento entre o homem e seu meio ambiente.

TEMPO (duração) e ESPAÇO (extensão) são inconcebíveis sem LUZ (limite-velocidade), a constante cosmológica da VELOCIDADE DA LUZ ... (Virilio 1995, p. 25, maiúsculas no original).

É verdade que, na teoria da relatividade restrita, são introduzidos “intervalos” que nós denominamos “do tipo espaço”, “do tipo tempo” e “do tipo luz”, cujos “tamanhos invariantes” são, respectivamente, positivo, negativo e zero (conforme a convenção habitual). Contudo, estes são intervalos no *espaço-tempo*, que não coincidem com o que habitualmente chamamos de “espaço” e “tempo”.

^{223} Acima de tudo, eles nada têm a ver com “a geografia e a história do mundo” ou a “regulamentação cronopolítica das sociedades humanas”. O “recentíssimo surgimento de um terceiro tipo de intervalo” nada é senão uma alusão pedante aos meios de comunicação eletrônicos. Nesta passagem, Virilio mostra perfeitamente como revestir uma observação banal com terminologia sofisticada.

O que vem a seguir é ainda mais surpreendente:

Ouçamos o físico falar da lógica das partículas: “Uma representação é definida por um conjunto completo de observáveis que comutam.” [G. Cohen Tannoudji e M.

Spiro, *La Matière-espace-temps*, Pans, Fayard, 1986.]

Não existe melhor descrição da lógica macroscópica das tecnologias do TEMPO REAL nesta súbita “comutação teletópica” que completa e aperfeiçoa o que até agora tem sido a natureza fundamentalmente “tópica” da Cidade do Homem. (Virilio 1995, p. 26, maiúsculas no original).

A frase “Uma representação é definida por um conjunto completo de observáveis que comutam” é uma expressão técnica muito comum na *mecânica quântica* (não na relatividade). Não tem nada a ver com “tempo real” ou com qualquer “lógica macroscópica” (minto pelo contrário, se refere à *microfísica*), muito menos com “comutação teletópica” ou a “Cidade do Homem”. Porém, antes de mais nada, a fim de compreender o exato sentido desta frase, seria necessário ter estudado física e matemática seriamente por vários anos. Achamos inacreditável que Virilio possa ter *conscientemente* copiado uma sentença que ele claramente não entende, acrescentando um comentário completamente arbitrário, e ainda por cima ser levado a sério pelos editores, críticos e leitores. [\[224\]](#)

Nos trabalhos de Virilio abunda essa verborragia pseudocientífica. [\[225\]](#)

Eis outro exemplo:

Que acontece com a transparência do ar, da água, do vidro — em outras palavras, do “espaço real” das coisas que nos rodeiam — quando a *interface* em “*tempo real*” sucede *ao intervalo* clássico, e quando a *distância* de repente cede lugar ao poder de emissão e de recepção instantânea? [...] A transparência muda de natureza porque não é mais feita de raios luminosos (do Sol ou da eletricidade), mas por partículas elementares (elétrons e fótons) que se propagam à velocidade da luz (Virilio 1989, p. 129; Virilio 1990, p. 107, grifos do original).

Os elétrons, ao contrário dos fótons, têm massa diferente de zero e por conseguinte *não podem* se movimentar à velocidade da luz, precisamente conforme a teoria da relatividade que Virilio parece tanto apreciar.

Na continuação do texto Virilio continua a utilizar de modo arbitrário terminologia científica, suplementada por suas próprias invenções (*teletopologia*, *cronoscopia*):

De fato, este excedente da transparência direta dos materiais é devido [...] ao efetivo uso da *óptica ondulatória*, ao lado, mesmo ao lado, da *óptica geométrica* clássica. Assim, do mesmo modo que, paralelamente à geometria

euclidiana, encontramos doravante uma geometria topológica não-euclidiana, ao lado, mesmo ao lado, da óptica passiva da geometria das lentes das câmeras, dos telescópios encontramos também uma óptica ativa: a *dateleptologia* das ondas eletro-ópticas.

[...] A cronologia tradicional — futuro, presente, passado — é sucedida pela CRONOSCOPIA — subexposta, exposta, superexposta.

O intervalo do tipo TEMPO (sinal positivo) e o intervalo do tipo ESPAÇO (anal negativo, com o mesmo nome que a superfície de gravação do filme) só se inscrevem graças à LUZ, a este intervalo de terceiro tipo cujo *Sinal nulo* significa velocidade absoluta.

O tempo de exposição de uma chapa fotográfica é portanto simplesmente a *exposição do tempo* (do espaço-tempo) de sua matéria fotossensível à luz da velocidade, quer dizer, por fim, à frequência das ondas fototransportadoras. (Virilio 1989, p. 129; Virilio 1990, pp. 108-109, 115, grifos e maiúsculas no original).

Esta mistura de óptica, geometria, relatividade e fotografia não necessita de nenhum comentário.

Vamos completar nossa leitura dos escritos de Virilio sobre a velocidade com esta pequena maravilha:

Lembremos aqui que o *espaço dromosférico*, o espaço-velocidade, é fisicamente descrito pelo que se chama de “equação logística”, resultado do produto da massa deslocada pela velocidade de seu deslocamento ($M \times V$). (Virilio 1984, p. 176, grifo do original).

A equação logística é uma equação diferencial estudada em biologia populacional (entre outros campos); enuncia-se $dx/dt = \lambda x(1-x)$ e foi introduzida pelo matemático Verhulst (1838). Nada a ver com $M \times V$. Na mecânica de Newton, $M \times V$ é chamada “quantidade de movimento” ou “impulsão”; na mecânica relativista, $M \times V$ literalmente não aparece.

O *espaço dromosférico* é uma invenção viriliana.

Claro, nenhum trabalho deste gênero estaria completo sem alusão ao teorema de Gödel:

Esta torrente de figuras e figurações geométricas, esta irrupção de dimensões e de matemática transcendental, leva-nos aos píncaros surrealistas prometidos da teoria científica, píncaros que culminam como teorema de Gödel: *a prova*

existencial, o método que prova matematicamente a existência de um objeto sem que se produza tal objeto ... (Virilio 1984, p. 80)

Na realidade, as provas existenciais são bem anterior» ao trabalho de Gödel, e a prova de seu teorema é, pelo contrário, inteiramente construtiva: produz explicitamente uma proposição que não é nem demonstrável nem refutável no sistema em consideração (contanto que o sistema seja não-contraditório).^{226}

E, para rematar:

Quando a profundidade do tempo substitui assim as profundezas do campo do espaço sensível, a comutação da interface suplanta a delimitação das superfícies, a transparência renova as aparências, teríamos o direito de nos perguntar se aquilo que insistimos em chamar ESPAÇO não é na realidade LUZ. Uma luz subliminar, para-óptica da qual a luz solar seria apenas uma fase, um reflexo, e isto numa duração medida menos no *tempo que passa* da história e da cronologia que no *tempo que se expõe* instantaneamente; o tempo desse instante sem duração, um “tempo de exposição”, seja super ou subexposição, cuja existência terá sido prefigurada pelas tecnologias fotográficas e cinematográficas, o tempo de um CONTINUUM privado de todas as dimensões físicas, no qual o QUANTUM da ação (energética) e o PUNCTUM da observação (cinemática) se tornariam repentinamente os últimos vestígios de uma realidade morfológica desaparecida, transferida para o eterno presente de uma relatividade cujas espessura e profundidade topológicas e teleológicas seriam as desse último *instrumento de medição*, essa velocidade da luz que possui uma direção, que é ao mesmo tempo seu tamanho e sua dimensão e que se propaga à mesma velocidade em todas as direções ... (Virilio 1984, p. 77, grifos do original).

Esse parágrafo — que em francês corresponde a uma única frase de 193 palavras — é o mais perfeito exemplo de diarréia de pena de escritor que jamais havíamos encontrado. E, tanto quanto se possa verificar, tudo isso não significa rigorosamente nada.

Capítulo 10

O TEOREMA DE GÖDELE A TEORIA DOS CONJUNTOS: ALGUNS EXEMPLOS DE ABUSO

Desde o dia em que Gödel demonstrou que não existe prova da consistência da aritmética de Peano formalizável nos quadros desta teoria (1931), os cientistas políticos dispõem dos mãos de compreender por que era necessário mumificar Lênin e exibi-lo aos camaradas “acidentais” num mausoléu, no Centro da Comunidade Nacional.

– Régis Debray, *Le Scribe* (1980, p. 70)

Ao aplicar o teorema de Gödel às questões do fechado e do aberto, no tocante à sociologia, Régis Debray recapitula e conclui, de um só gesto, a história e a obra dos duzentos anos precedentes.

– Michel Serres, *Éléments d'histoire des Sciences* (1989, pp. 359-360)

O teorema de Gödel constitui uma fonte quase inexaurível de abusos intelectuais: nós já encontramos exemplos em Kristeva e Virilio, e um livro inteiro poderia ser escrito a respeito deste assunto. Neste capítulo daremos alguns exemplos extraordinários nos quais o teorema de Gödel e outros conceitos tomados dos fundamentos da matemática são aplicados, de forma totalmente arbitrária, aos campos social e político.

O crítico social Régis Debray dedica um capítulo de seu trabalho teórico *Critique de la raisott politique* (1981) a explicar que “a loucura coletiva encontra sua base mais profunda num axioma lógico, ele mesmo sem fundamento: a incompletudé” ^[227]. Este “axioma” (também chamado “tese” ou “teorema”) é apresentado de modo bastante grandiloquência:

O enunciado do “segredo” de nossas misérias coletivas, ou seja, da condição *priori* de toda história política, passada,

presente ou futura, pode ser expresso em algumas palavras simples, até mesmo pueris. Se temos em mente que o mais-valia e o inconsciente podem ser ambos definidos numa única sentença (e que, nas ciências físicas, a equação da relatividade geral pode ser expressa em três letras), não existe perigo de confundir simplicidade com simplismo. Este segredo toma a forma de uma lei lógica, generalização do teorema de Gödel: não pode haver um sistema organizado sem fechamento, e *nenhum sistema pode fechar-se apenas com a ajuda de elementos interiores ao sistema*. (Debray 1981, p. 256, grifos do original).

Passemos por cima desta alusão à relatividade geral. O mais grave é a invocação do teorema de Gödel, que diz respeito às propriedades de certos sistemas formais na lógica matemática, para explicar o “segredo de nossas misérias coletivas”. Simplesmente não existe nenhuma relação lógica entre este teorema e questões de sociologia. [{228}](#)

Não obstante, as conclusões que Debray extrai de sua “generalização do teorema de Gödel” são bastante espetaculares. Por exemplo:

Da mesma forma que um indivíduo dar-se à luz seria uma contradição biológica (“clonagem” integral como aporia biológica?), o governo de uma coletividade por si mesma — *verbi gratia*, “do povo pelo povo” — seria uma operação logicamente contraditória (“autogestão generalizada” como aporia política). (Debray 1981, p. 264).

E da mesma maneira:

É portanto natural que haja algo de irracional nos grupos, porque, se não houvesse, não haveria grupos. É positivo que haja algo místico em torno deles, porquanto uma sociedade desmistificada seria uma sociedade pulverizada. (Debray 1981, p. 262).

Segundo Debray, por conseguinte, nem um governo do povo pelo povo nem uma sociedade desmistificada são possíveis, e isto aparentemente por razões estritamente *lógicas*.

Contudo, se o raciocínio fosse válido, também poderia ser usado para provar a existência de Deus, conforme sugere a passagem seguinte:

A incompletude estipula que um conjunto não pode, por definição, ser uma substância no sentido espinozista: algo

que existe em si mesmo e é concebido por si mesmo. Ele requer uma causa (para engendr  -lo) que não    sua própria causa. (Debray 1981, p. 264).

Não obstante, Debray nega a existência de Deus (p. 263), sem explicar por que ela não seria uma consequência igualmente “lógica” de seu “teorema”.

O fundamental    que Debray nunca explica que papel o teorema de G  del desempenha no seu argumento. Se ele deseja empregá-lo diretamente no raciocínio sobre organiza  o social, então está simplesmente enganado. Se, ao contrário, tem a inten  o de utilizar o teorema de G  del meramente como analogia, poderia então ser sugestivo, mas certamente não demonstrativo. Para sustentar suas teses sociológicas e históricas, ele deveria fornecer argumentos a propósito dos seres humanos e seu comportamento social, e não de lógica matemática.

O teorema de G  del permanecerá verdadeiro daqui a dez mil ou um milhão de anos, porém ninguém pode dizer com o que a sociedade humana se parecer   em um futuro tão distante. O recurso a esse teorema d  , portanto, a aparência de qualidade “eterna” a teses que são, na melhor das hipóteses, válidas em determinado contexto e em dada época. Com efeito, a alusão ao caráter “biologicamente contraditório” da “clonagem integral” parece hoje em dia um pouco defasada — o que demonstra que é preciso ser cauteloso na “aplica  o” do teorema de G  del.

Já que esta idéia de Debray não parece ser muito séria, ficamos bastante surpresos de vê-la elevada ao plano de um “princípio G  del-Debray” pelo renomado filósofo Michel Serres,^{229} que explica que

Régis Debray aplica a grupos sociais, ou encontra neles, o teorema de incompletude válido para sistemas formais, e mostra que as sociedades somente podem se organizar com a expressa condi  o de que estejam baseadas em alguma outra coisa que não em si mesmas, algo exterior    sua defini  o ou limite. Elas não podem ser auto-suficientes. Ele designa como religioso este fundamento. E com G  del ele completa a obra de Bergson, cujo livro *Les Deux Sources de la morale et de la religion* opôs as sociedades abertas às fechadas. Não, diz ele: a coerência do interno é garantida pelo externo: o grupo somente se fecha se se abrir. Santos, gênios, heróis, exemplos de perfei  o e todo o tipo de campeões não quebram as institui  es, mas fazem-nas possível. (Serres 1989, p. 358).

E continua:

Desde Bergson, os mais notáveis historiadores copiam em *Les Deux Sources* [...] Longe de imitar um modelo, como eles o fazem, Régis Debray resolve um problema. Onde os historiadores descrevem a passagem ou a transgressão dos limites sociais ou conceituais, sem os compreender, porque tomaram emprestado de Bergson o seu modelo acabado, que Bergson ergueu com base em Camot e na termodinâmica, Régis Debray edificou seu próprio modelo, e, configurando um esquema novo, baseado em Gödel e nos sistemas lógicos.

Esta contribuição decisiva de Gödel-Debray livra-nos de modelos antigos e de sua reiteração. (Serres 1989, p. 358).

Na continuação do texto, ^{230} Serres aplica o “princípio Gödel-Debray” à história da ciência, na qual tal “princípio” é tão irrelevante quanto na política.

Nosso último exemplo remete à paródia de Sokal, na qual ele brinca com a palavra “escolha” para forjar um vínculo fantasioso entre o axioma da escolha que integra a teoria matemática dos conjuntos ^{231} e o movimento político pelo direito de aborto. Ele leva a brincadeira adiante a ponto de invocar o teorema de Cohen, que demonstra que o axioma da escolha e a hipótese do *continuum* ^{232} são independentes (no sentido técnico desta palavra em lógica) dos outros axiomas da teoria dos conjuntos, para declarar que a teoria convencional dos conjuntos é insuficiente para uma matemática “libertária”. Aqui uma vez mais se encontra uma transição totalmente arbitrária dos fundamentos da matemática para as considerações políticas.

Visto que esta passagem é uma das mais abertamente ridículas da paródia, ficamos atônitos por descobrir idéias bastante semelhantes sustentadas com absoluta seriedade — pelo menos é o que parece — pelo filósofo Alain Badiou (em textos que, destacamos, são muito antigos). Em *Théorie du sujet* (1982), Badiou mistura alegremente política, psicanálise lacaniana e teoria matemática dos conjuntos. O trecho seguinte, extraído do capítulo intitulado “A lógica do excesso”, dá uma idéia da característica do livro. Após uma breve exposição sobre a situação dos trabalhadores imigrantes, Badiou faz referência à hipótese do *continuum* e prossegue (pp. 282-283):

O que aqui está em jogo é nada menos que a fusão da álgebra (sucessão ordenada de cardinais) com a topologia (excesso do partitivo sobre o elementar). A verdade da hipótese do *continuum* determinaria *[ferait loi]* que o excesso no múltiplo não tem outra destinação senão a ocupação do espaço vazio, a existência do inexistente próprio do múltiplo inicial. Haveria esta continuada filiação da coerência, segundo a qual o que excede internamente o todo não vai

além de indicar o ponto limite desse todo.

Mas a hipótese do *continuum* não é demonstrável.

Triunfo matemático da política sobre o realismo sindical.

{233}

Não se pode deixar de perguntar se uns tantos parágrafos foram inadvertidamente omitidos antes da última frase desta citação mas não é assim: o salto entre a matemática e a política é tão abrupto quanto parece. {234}

Capítulo 11

REFLEXÕES SOBRE A HISTÓRIA DAS RELAÇÕES ENTRE CIÊNCIA E FILOSOFIA: BERGSON E SEUS SUCESSORES

Um dos efeitos negativos de uma filosofia anti intelectual como a de Bergson é que ela prospera graças aos erros e às confusões do intelecto. Por conseguinte, ela tende a preferir os maus raciocínios aos bons, a declarar insolúvel cada dificuldade momentânea e a considerar cada erro idiota como revelador da ruína do intelecto e do triunfo da intuição. Encontram-se nos trabalhos de Bergson numerosas alusões às matemáticas e à ciência, e, aos olhos de um leitor mal informado, estas alusões parecem reforçar bastante sua filosofia. Na ciência, em particular na biologia e na fisiologia, eu não me sinto competente para criticar suas interpretações. Porém, no que diz respeito às matemáticas, ele preferiu deliberadamente os erros tradicionais de interpretação às visões mais modernas, prevalecentes entre os matemáticos durante os últimos oitenta anos.

*Bertrand Russell, History of Western
Philosophy (1961, p. 762)*

Analisando os abusos e as confusões científicas dos autores ditos “pós-modernos”, nós nos perguntamos sobre as origens históricas desta maneira leviana de falar das ciências. Estas origens são múltiplas, e nós retornaremos à questão no epílogo. No entanto, parece-nos que existe uma filiação histórica com uma tradição filosófica que privilegia a intuição, ou a experiência subjetiva, sobre a razão. E um dos mais brilhantes representantes deste modo de pensar é, sem contestação, Henri

Bergson, que levou esse empreendimento até debater com Einstein sobre a teoria da relatividade. O livro no qual expõe seu ponto de vista, *Durée et Simultanéité*, 1922 (*Duração e simultaneidade*), é interessante por dois motivos: de um lado, ilustra bem uma certa atitude filosófica ante as ciências; por outro

lado, influenciou muitos filósofos, até mesmo Deleuze, passando por Jankelevitch e Merleau-Ponty.

Evidentemente, Bergson não é um autor pós-moderno, ainda que o primado que ele atribui à intuição contribua, sem dúvida, para o interesse de que goza hoje em dia.^{235} Aliás, as confusões que ele sustenta a propósito da relatividade são bem diferentes das confusões científicas que se encontram em outros autores discutidos neste livro. Há certamente algo de sério em Bergson que contrasta nitidamente com a desenvoltura e o comportamento indiferente dos pós-modernos. Ademais, ele não procura, evidentemente, lançar palavras eruditas na cara do leitor. Sua atitude, mesmo que o negue, fica próxima de um empreendimento filosófico de tipo apriorista: ele não busca verdadeiramente verificar o que há de novo na relatividade e dela eventualmente extrair implicações filosóficas; estas implicações *são apresentadas desde o início e toda a análise visa a* mostrar que a teoria física as confirma. Seja qual for a opinião que se possa ter, em geral, sobre este modo de encerrar as relações entre ciência e filosofia, iremos mostrar que, neste caso preciso, Bergson se engana. E este erro não é uma questão de filosofia ou de interpretação, como se pensa amiúde; ele incide sobre a compreensão da teoria física e entra, por fim, em conflito com a experiência.

Surpreendente é a disposição de Bergson de travar o debate em praça pública e a persistência de suas confusões ao longo do tempo, sobretudo se se levam em consideração os esforços de físicos eminentes para lhe explicar a relatividade, até mesmo através de cartas e contatos pessoais: Jean Becquerel,^{236} André Metz,^{237} e o próprio Albert Einstein.^{238} Há nele, por conseguinte, uma indiferença aos argumentos empíricos que o aproxima também dos pós-modernos.

Salientemos que, se Bergson parou de reeditar *Duração e simultaneidade* após 1931,^{239} a obra foi republicada em 1968 e reimpressa diversas vezes depois^{240} precedida de uma “Advertência” assinada por Jean Wahl, Henri Gouhier, Jean Guilton e Vladimir Jankelevitch, justificando a reedição da obra pelo “interesse filosófico e histórico” do texto, que é “totalmente independente das discussões propriamente científicas e técnicas que ela pôde provocar”. Nós estamos de acordo quanto ao interesse histórico de *Duração e simultaneidade*, como exemplo, em todo o caso, da maneira como um filósofo célebre pode se equivocar a respeito da física, em virtude de seus preconceitos filosóficos. Quanto à filosofia, *Duração e simultaneidade* levanta uma questão interessante: em que medida a concepção de tempo que Bergson tinha pode se conciliar com a relatividade? Deixaremos esta questão em suspenso, contentando-nos em sublinhar que a tentativa de Bergson malogrou completamente. Notemos, apesar de tudo, o julgamento severo de Hervé Barreau em seu notável estudo sobre Bergson e Einstein:

Não basta dizer que Bergson não compreendeu a teoria

da relatividade; é preciso dizer que Bergson, para permanecer fiel à sua própria filosofia do tempo, não podia compreendê-la ou devia rejeitá-la (Barreau 1973, pp. 119-120).

Certamente os erros de Bergson sobre a relatividade são bem conhecidos e foram corrigidos de maneira bastante pedagógica, mesmo à época.^[241] Todavia, menos conhecido é o modo pelo qual seus erros foram repetidos por seus admiradores até recentemente. Isto reflete, segundo nossa opinião, uma trágica ausência de comunicação entre os cientistas e certos filósofos (e não os menos importantes).

Duração e simultaneidade

As confusões de Bergson sobre a relatividade são bastante elementares, mas, ao contrário dos autores pós-modernos, ele não exhibe uma falsa erudição. Para compreender seus mal-entendidos, é necessário conhecer um pouco das idéias centrais da relatividade. Daremos pois uma breve explicação, omitindo todos os detalhes técnicos, bem como muitas das nuances mais ou menos importantes.^[242]

O primeiro ponto diz respeito ao *princípio da relatividade*. Para uma formulação clara e precisa deste princípio, não se pode fazer melhor do que ler o que escreveu Galileu em 1632:

Encerra-te com um amigo dentro do maior camarote sob o convés de um grande navio e leva contigo moscas, borboletas e outros insetos que voam; municia-te também de um grande recipiente cheio d'água e com peixinhos; pegue também um pequeno balde cuja água vaze gota a gota por um pequeno orifício em outra vasilha colocada abaixo. Quando o navio estiver parado, observa cuidadosamente como os pequenos animais que voam vão com a mesma velocidade em todas as direções da cabine; vêem-se os peixes nadar indistintamente por todos os lados, e as gotas que caem entram todas no recipiente colocado abaixo; se jogares alguma coisa ao teu amigo, não terás necessidade de atirar mais forte numa direção que noutra quando as distâncias são iguais. [...] Quando tiveres observado cuidadosamente tudo isso [...] faz o navio navegar com a velocidade que desejares; desde que o movimento seja uniforme, sem balançar num sentido ou noutro, não perceberás a menor mudança em todos os efeitos que acabamos de apontar; nada permitirá que percebas que o

navio está em marcha ou parada (Galileu 1992 [1632], p. 213).

O leitor moderno terá notado os mesmos efeitos dentro dos aviões: quando o movimento do avião é uniforme — sem ascensão, descida, aceleração, desaceleração, mudança de direção ou turbulência —, nenhuma experiência física (ou biológica) pode distinguir o movimento uniforme de um avião estacionado.

Mais formalmente, exprime-se esta idéia da seguinte maneira. Entre os sistemas de referência, [{243}](#) distinguem-se alguns chamados de “inerciais”. Numa primeira aproximação, um sistema de referência ligado à Terra é inercial, assim como todo sistema que se desloca uniformemente em relação à Terra. [{244}](#) Ora, o princípio da relatividade afirma que *todas as leis da física são idênticas em relação a qualquer sistema de referência inercial*. Evidentemente, a palavra “inercial” neste princípio é crucial: sem ela o princípio é simplesmente falso, e para compreendê-lo é suficiente pensar em todas as “forças” a que estamos submetidos dentro de um veículo que acelera ou desacelera.

O que acabamos de ver — a equivalência dos sistemas inerciais e a não-equivalência dos sistemas não-inerciais — pode ser resumido (um pouco sumariamente) dizendo-se que *a velocidade é relativa, porém a aceleração é absoluta*. Não se pode nunca distinguir o repouso de um movimento uniforme, mas pode-se distinguir o repouso ou movimento uniforme de um movimento acelerado.

É preciso sublinhar que este princípio é tirado da nossa experiência do mundo real; não conhecemos nenhum meio de deduzi-lo a partir de raciocínios filosóficos *a priori*. Podem-se imaginar mundos (e leis físicas correspondentes) nos quais a velocidade seja absoluta; com efeito, Aristóteles pensava que vivíamos num desses mundos. Sabemos agora que Aristóteles estava equivocado, porém devido a razões empíricas, não lógicas. Do mesmo modo, podem-se imaginar mundos nos quais mesmo a aceleração é relativa. Mas absolutamente não vivemos em tais mundos.

Todavia, Bergson insistia na idéia de que “o movimento pode ser uniforme ou variado, pouco importa: haverá sempre reciprocidade entre os dois sistemas” (Bergson 1968 [1923], p. 198). Sua motivação era justamente um raciocínio filosófico *a priori*:

Nenhum filósofo pode se contentar totalmente com uma teoria que tome a mobilidade como uma simples relação de reciprocidade no caso do movimento uniforme, e como uma realidade imanente a um móvel no caso do movimento acelerado, (p. 32).

Ora, se todo movimento [mesmo o acelerado] é relativo e se não existe um ponto de referência absoluto, nem

sistema privilegiado, o observador no interior de um sistema não terá evidentemente nenhum meio de saber se seu sistema está em movimento ou em repouso. [...] Ele está livre para decidir o que lhe aprouver: seu sistema será imóvel, por definição, se fizer dele seu “sistema de referência” e nele instalar seu observatório. [...] Um sistema qualquer está em repouso ou em movimento, como se queira, (p. 34).

Porém Bergson confunde aqui duas coisas: a descrição do movimento (cinemática) e as leis que o regem (dinâmica). É verdade, pelo menos na cinemática newtoniana, que as fórmulas de transformação entre dois sistemas de referência são perfeitamente recíprocas, ainda que seu movimento relativo seja acelerado. Todavia, isto não implica de modo algum que as leis da dinâmica sejam as mesmas com relação aos dois sistemas, e, como já vimos, este *não é* efetivamente o caso. O raciocínio de Bergson (p. 197) repousa numa confusão elementar entre um sistema de referência (por exemplo, aquele de um trem em movimento acelerado) e o movimento de objetos materiais (por exemplo, de bolas localizadas dentro do trem) em relação a esse sistema.

O esboço de explicação que apresentamos até agora pertence à mecânica de Galileu e de Newton. Qual é então a novidade trazida por Einstein? Ela pode ser assim resumida.

No século XIX, desenvolve-se a teoria da eletricidade e do magnetismo, que culmina com as equações de Maxwell (1865). Ora, *à primeira vista* estas equações parecem contradizer o princípio da relatividade. Pois elas predizem a propagação das ondas eletromagnéticas (luz, rádio etc.) a certa velocidade c (cerca de 300 mil quilômetros por segundo), e *somente a essa velocidade*. Contudo, se um raio luminoso se propaga com velocidade c em relação à Terra, e se nós perseguimos esse raio num veículo deslocando-se (sem aceleração) com uma velocidade igual a $9/10$ de c , espera-se então ver o raio se afastar de nós a uma velocidade igual a $1/10$ c . Ora, *se isso fosse verdadeiro* implicaria que as equações de Maxwell não são válidas em relação ao sistema de referência do veículo, e portanto que o princípio da relatividade é falso para os fenômenos eletromagnéticos.

O gênio de Einstein fez ver que se podem conciliar as equações de Maxwell com o princípio da relatividade se se alterarem as equações que enunciam a passagem de um sistema de referência inercial a outro. Não vamos entrar em detalhes, mas somente ressaltar que estas novas equações (chamadas “*transformações de Lorentz*”) têm consequências bastante contra-intuitivas. Por exemplo, se um raio luminoso se propaga à velocidade c em relação à Terra e se nós perseguimos esse raio a uma velocidade igual a $9/10$ de c , o raio então se distancia de nós *não* à velocidade $1/10$ de c , mas à velocidade c ! Com efeito, a velocidade da propagação da luz, não importa em que direção, é sempre c em relação a *qualquer sistema de referência inercial*.

É necessário sublinhar que esses fenômenos, ainda que contra-intuitivos, são

reais: a teoria da relatividade, bem como a teoria eletromagnética de Maxwell, foram confirmadas experimentalmente durante os últimos noventa anos, através de milhares de experiências, com uma precisão impressionante. Evidentemente, não dispomos de veículos capazes de se deslocar a uma velocidade de 9/10 de c , mas foram feitas experiências mais ou menos equivalentes, entre outras, com as partículas elementares. E, se esses fenômenos são contra-instintivos, é preciso lembrar que aquilo que chamamos “intuição” não é senão resultado de nossa experiência acumulada e de nossas reflexões teóricas sobre esta; e poucos de nós tiveram bastante experiência com velocidades próximas de c .

Uma segunda consequência contra-intuitiva da relatividade einsteiniana diz respeito à noção de *simultaneidade*. Observemos de pronto que, se dois acontecimentos ocorrem simultaneamente *no mesmo lugar*, todos os sistemas de referência estarão de acordo quanto a este fato. Mas, como Einstein demonstrou, não é em absoluto o que acontece quando dois acontecimentos ocorrem em *lugares diferentes*. Para se compreender a questão, imaginemos um trem e uma plataforma, ambos munidos de eletrodos, na parte da frente e na parte de trás, que produzam uma centelha — e portanto a emissão de um raio luminoso — quando a parte da frente do trem encontra a parte da frente da plataforma e quando a parte de trás do trem encontra o final da plataforma. Suponhamos que Pedro esteja colocado no meio da plataforma e que, quando o trem passa, ele receba simultaneamente os dois raios luminosos. Ele deduzirá que os dois raios foram *emitidos* simultaneamente: porque as distâncias percorridas são iguais, assim como as velocidades de propagação.

Façamos entrar agora um novo personagem, Paulo, que é um viajante sentado no meio do trem. Continuemos a analisar a situação (de momento) em relação ao sistema de referência da plataforma. Paulo encontra-se diante de Pedro no instante da emissão dos dois raios; mas, como Paulo se desloca com o trem, ele receberá o raio emitido na frente do trem *antes* que Pedro o receba, ao passo que receberá o raio emitido da parte de trás *depois* que Pedro o tenha recebido. Portanto, Paulo receberá o raio da frente *antes* do emitido pela traseira. É um fato objetivo, quanto ao qual todos os observadores estarão de acordo. [\[245\]](#) Porém como Paulo interpreta este fato em relação ao sistema de referência (também inercial) do trem? Ele raciocina desta maneira: recebi o raio emitido pela frente do trem antes do emitido pela traseira; estou equidistante da frente e da traseira; as velocidades de propagação *são iguais*, [\[246\]](#) portanto, o raio da frente foi *emitido* antes do raio da parte de trás. Consequência: dois acontecimentos que se produzem simultaneamente mas em locais diferentes em relação a um primeiro sistema de referência podem não ser simultâneos em relação a outro sistema de referência.

Isso contradiz evidentemente nossa noção intuitiva de tempo: estamos habituados a considerar a simultaneidade dos acontecimentos, mesmo distantes, como uma noção absoluta e não-problemática. Mas esta intuição se deve à pobreza de nossa experiência: a velocidade da luz é tão grande e as distâncias cotidianas são tão pequenas, que não reparamos nos efeitos relativistas — nem

notamos que a velocidade da luz é finita — sem dispormos de instrumentos sofisticados.^[247] Em todo o caso, não há nenhuma contradição entre a relatividade e nossa experiência cotidiana; a contradição é antes entre a relatividade e *uma extrapolação natural mas errônea* (sabemo-lo agora) de nossa experiência do dia-a-dia.

Essas idéias já foram explicadas de modo bastante pedagógico na época de Bergson.^[248] mas este não as entendeu. Falando de dois sistemas de referência, S e S', ele insiste que

as fórmulas de Lorentz exprimem pura e simplesmente o que devem ser as *medidas atribuídas* a S' a fim de que o físico em S veja o físico *imaginado por ele* em S' obter a mesma velocidade da luz que ele. (p. 193, grifos do original)

É pura e simplesmente falso. Pode-se pedir a S e S' que observem a mesma série de acontecimentos e anotem suas coordenadas (x, y, z, t ou x', y', z', t' , respectivamente). Após a experiência, poder-se-ão consultar os dois sistemas^[249] e comparar as coordenadas *mensuradas*; elas irão satisfazer as transformações de Lorentz. Contrariamente ao que Bergson pretende, as coordenadas x', y', z', t' não são simplesmente “atribuídas” pelo físico em S a fim de que um físico “imaginado” em S' obtenha a velocidade habitual da luz; de fato, o físico em S' (o verdadeiro!) *encontra* a velocidade habitual da luz quando a mede, e isso porque as coordenadas x', y', z', t' são exatamente aquelas que está medindo.^[250]

Uma terceira consequência contra-intuitiva da relatividade está ligada ao transcurso do tempo. Seja A um “acontecimento” no espaço-tempo, ou seja, simplesmente, certo lugar em determinado tempo: por exemplo, Paris, 14 de julho de 1789. Seja B outro acontecimento no espaço-tempo, por exemplo, Paris, 14 de julho de 1989. E seja C um “caminho no espaço-tempo” que leva de A a B: por exemplo, o caminho que permanece o tempo todo em Paris, ou o caminho formado por uma viagem com a velocidade de $9/10$ de c em direção a uma estrela distante 90 anos-luz^[251] de Paris e o retorno com mesma velocidade. Em tal situação, a teoria da relatividade fornece uma fórmula para calcular o intervalo de tempo medido por um “relógio ideal”^[252] transportado ao longo do caminho C (chamado o *tempo próprio* para o caminho C). Os detalhes desta fórmula não têm importância para a presente discussão; interessa-nos somente uma de suas consequências marcantes: o tempo próprio depende não somente do ponto inicial A e do ponto final B, *mas também do caminho C*. O caminho reto entre A e B conta o maior tempo próprio, ao passo que todos os outros caminhos contam tempos próprios menores. Por exemplo, no caso em consideração, o tempo próprio para o caminho que permanece em Paris *é de 200 anos* (nenhuma surpresa), enquanto o tempo próprio para o caminho da viagem é de 87 anos,

{253} o que é provavelmente mais surpreendente. {254}

Esta predição contradiz evidentemente nossas idéias intuitivas sobre o tempo. Todavia, antes de rejeitar apressadamente a relatividade, lembremo-nos de que o efeito só é grande quando a velocidade do caminho C se aproxima da luz. Para velocidades menores, o efeito é extremamente pequeno: por exemplo, se a velocidade é de 300 metros por segundo — o que já é mais rápido que a maioria dos aviões modernos —, o tempo próprio para o caminho da viagem é de 199,999999999999 anos. Evidentemente a maioria de nós não tem nenhuma experiência de velocidades próximas à da luz, nem de relógios superprecisos transportados a velocidades mais habituais. Não há portanto nenhuma contradição entre as predições da relatividade e nossa experiência cotidiana; de novo a contradição se dá entre a relatividade e uma extrapolação *errônea* de nossa experiência diária.

Esse aspecto da relatividade é amiúde ilustrado pela história a seguir. Dois gêmeos, Pedro e Paulo se separam: Pedro permanece na Terra enquanto Paulo sobe num foguete (à época de Bergson dizia-se “projétil”) que viaja a uma velocidade próxima à da luz, viaja certo tempo, faz meia-volta e retorna à Terra. Em seu retorno constata-se que Paulo está mais jovem que Pedro. Certamente, nunca se fez a experiência com gêmeos porque não somos capazes de acelerar seres humanos até velocidades próximas à da luz. Mas foram efetuados experimentos análogos com numerosas partículas elementares — cuja desintegração radioativa constitui uma espécie de “relógio” —, bem como com relógios atômicos superprecisos transportados em avião; e as previsões quantitativas da teoria da relatividade se confirmaram com muita precisão. [\[255\]](#) O objetivo do físico ao dar o exemplo dos gêmeos é evidentemente pedagógico: ilustrar de forma viva uma consequência da teoria.

Todavia, Bergson rejeita decididamente a predição da relatividade no que concerne ao “efeito dos gêmeos”. Para melhor compreender o mal-entendido, é importante separar dois problemas: os efeitos relativistas e as complicações suplementares introduzidas (para Bergson) quando se trata de “relógios” biológicos e sobretudo conscientes (como os seres humanos). Começemos, portanto, por examinar o que Bergson diz da experiência com os relógios comuns — onde já comete graves erros — e depois retornaremos ao problema dos relógios biológicos. Bergson afirma:

Em suma, nada há a mudar na expressão matemática da teoria da relatividade. Mas a física prestaria serviço à filosofia se abandonasse certas maneiras de falar que induzem a filosofia a erro, e que podem fazer o próprio físico se equivocar quanto ao alcance metafísico de seus pontos de vista. Dizem-nos por exemplo acima ^[256] que, “se dois relógios idênticos e sincronizados estão num mesmo lugar de um sistema de referência, se se deslocar um deles e for levado para perto do outro ao cabo de um tempo t

(tempo do sistema), ele se atrasará de $t - t_0$ a dt com relação ao outro relógio”.^[257] É preciso, na realidade, dizer que o relógio móvel apresenta este atraso no instante preciso em que toca, ainda em deslocamento, o sistema imóvel e onde ele vai retornar. Mas, tão logo retorna, ele marca a mesma hora que o outro (é evidente que estes dois instantes são praticamente imperceptíveis). (pp. 207-208, grifos do original).

Examinemos atentamente estas asserções.

Nas duas primeiras frases, Bergson enuncia seu ponto de vista: a física tem o direito de utilizar todas “as expressões matemáticas” que deseje, com a condição de não lhes atribuir um excessivo “alcance metafísico”. Todavia, o desacordo entre Bergson e a relatividade não é de modo algum “metafísico”: diz respeito, na realidade, a uma simples predição empírica, como se percebe claramente na sequência do texto. Bergson começa fazendo referência ao “problema dos gêmeos” — porém com os relógios no lugar dos gêmeos — e cita corretamente a predição da *relatividade para os tempos transcorridos nos dois relógios*. Em seguida, após um breve raciocínio, assaz confuso,^[258] ele oferece sua própria predição empírica, *diferente daquela da relatividade*: “tão logo retorna, o relógio marca a mesma hora que o outro”. Esta predição foi *relatada por numerosas experiências*. Evidentemente, não se pode criticar Bergson o não ter antecipado os resultados experimentais, que surgiram em geral bem após a publicação de *Duração e simultaneidade*, mas nem ele nem seus sucessores dizem claramente que sua teoria, na verdade sua intuição, *contradiz* as predições empíricas da relatividade. Eles agem como se se tratasse unicamente de interpretar corretamente o formalismo utilizado pelo físico.

Um equívoco corrente com relação ao efeito dos gêmeos consiste em pensar que os papéis de Pedro e Paulo são intercambiáveis e que um raciocínio que conclui que Paulo é mais jovem que Pedro é necessariamente falso, dado que, intercambiando seus papéis, se chegaria à conclusão de que Pedro é mais jovem que Paulo. Bergson formula explicitamente esta idéia:

Tudo o que nós dizemos de Pedro, é preciso que o repitamos agora em relação a Paulo: sendo o movimento recíproco, os dois personagens são intercambiáveis. (p. 77).

É totalmente falso: seus papéis não são intercambiáveis. Paulo deve sofrer três acelerações (ou desacelerações) — uma na partida, outra na meia-volta, e finalmente a terceira na chegada — enquanto Pedro não sofre nenhuma. O princípio da relatividade enuncia a equivalência de leis físicas entre sistemas de referência *inerciais*. Contudo, tal equivalência não vale para sistemas de

referência *não-inerciais*, como seria um sistema associado a um viajante em movimento acelerado. A assimetria é aliás evidente: se Paulo acelera ou desacelera muito abruptamente, é ele quem poderia quebrar o pescoço, não Pedro! [\[259\]](#) [\[260\]](#)

A falta de entendimento da parte de Bergson é portanto dupla: de um lado, ele é muito “relativista” (no sentido da teoria da relatividade, não no sentido filosófico), já que pensa que a relatividade implica que Pedro e Paulo sejam intercambiáveis, sem compreender que a relatividade não supõe em parte alguma uma equivalência entre movimentos *acelerados*. Mas, por outro lado, ele não é bastante “relativista”, pois se recusa a conceder a mesma objetividade aos tempos próprios medidos para os dois gêmeos.

Resaltemos, finalmente, que Bergson faz referência por diversas vezes, em *Duração e simultaneidade*, a físicos (tais como Pedro e Paulo) “*vivos e conscientes*”. Isto poderia fazer crer que Bergson só estaria preocupado com a aplicação da *física* a objetos conscientes, e que ele se opõe aos físicos no que diz respeito apenas ao problema das relações entre o espírito e o corpo. Como acabamos de ver, de modo algum é o caso; realcemos entretanto que as conclusões do efeito dos gêmeos, aplicadas a seres conscientes, não pressupõem hipóteses particularmente materialistas. Com *efeito*, é suficiente notar que os ritmos biológicos funcionam essencialmente como relógios e que, exatamente em virtude do princípio da relatividade, a razão entre as idades biológicas dos *corpos* de Pedro e Paulo [\[261\]](#) será rigorosamente igual à razão dos tempos transcorridos em seus relógios. Seja qual for a opinião que se tenha sobre a relação entre o espírito e o corpo, é difícil imaginar um espírito com setenta anos de lembranças num corpo de vinte anos!

Vladimir Jankelevitch

Em 1931, o filósofo Vladímir Jankelevitch dedicou um livro a Bergson em que discute a obra *Duração e simultaneidade*. Falando da “falsa óptica do intelectualismo” que abre espaço aos “sofismas de Zenão, bem como aos paradoxos de Einstein”, ele escreve:

Não dedicaria Bergson todo um livro para demonstrar que as aporias trazidas à tona pela teoria da relatividade nascem em geral desta distância enganadora, e no entanto tão necessária, que se interpõe entre o observador e a coisa observada? Os tempos fictícios do relativista são tempos “onde não se está”: como se tornam para nós exteriores, eles se deslocam, por um efeito de refração ilusório, em durações múltiplas onde a simultaneidade se estende em cadeia. (Jankelevitch 1931, p. 37).

E um pouco mais adiante:

Mas que o espectador suba, por sua vez, ao palco e se junte aos personagens do drama, que o espírito, deixando de se trancar na impassibilidade de um saber especulativo, consinta em participar de sua própria vida — e logo veremos Aquiles alcançar a tartaruga, as lanças atinarem seus alvos, o tempo universal de todos, como num pesadelo, caçar os vãos fantasmas do físico, (p. 38).

Ainda que o estilo seja acentuadamente literário, Jankelevitch parece admitir que a teoria da relatividade (“os vãos fantasmas do físico”) e as idéias de Bergson estão, sem dúvida alguma, em *contradição*. Evidentemente, ele não se questiona de que lado penderia a balança se comparássemos as teorias de um ponto de vista experimental.

E continua no parágrafo seguinte:

O livro *Duração e simultaneidade* nos oferece ainda uma resposta das mais nítidas. Nesse texto, os paradoxos de Einstein obrigam Bergson a distinguir claramente, de uma vez por todas, o real do fictício. [...]

De um lado, tudo o que pertence ao filósofo ou ao metafísico; de outro, todos os símbolos da física. Real, ou metafísica, a duração que eu pessoalmente *experimento* no interior de meu “sistema de referência”; simbólicas, as durações que eu *imagino* vividas pelos viajantes imaginários [...] O pensamento simbólico não vai portanto buscar o real em sua fonte [...] (pp. 39-41, grifos do original).

Aqui Jankelevitch só repete o erro de Bergson, recusando-se a admitir que o tempo *t* que é na realidade aquele *medido* pelo sistema de referência *S'* — e também *vivido* e *experimentado* se o observador *S'* for um ser humano —, é também tão “real”, seja qual for o significado que se dê a esta palavra, quanto o tempo *t* medido/vivido/experimentado pelo sistema de referência *S*.

Maurice Merleau-Fonty

Um dos mais ilustres filósofos de nossa época é sem dúvida Maurice Merleau-Fonty. Em seu curso no Collège de France tendo por base “O conceito de natureza” (1956-1957), ele dedica grande parte à “ciência moderna e & idéia da natureza” e uma seção ao “tempo”. A respeito da relatividade ele escreve:

Após a crítica do tempo absoluto e do tempo único por Einstein, não se poderia, sem mais, representar o tempo segundo as concepções clássicas. Contudo, se é verdade que existe negação da idéia de simultaneidade aplicada ao conjunto do universo, e portanto da unicidade do tempo, há duas maneiras de compreender esta idéia: seja de uma maneira paradoxal, que consiste em tomar o sentido oposto do senso comum, reafirmando a pluralidade dos tempos, seja no próprio nível onde se situa o senso comum como tradução psicológica e, portanto, esotérica das concepções físicas [...]. Pode-se apresentar [a física relativista] como uma substituição do senso comum, e teremos então, amiúde, uma ontologia ingênua; pode-se, ao contrário, apresentá-la [...] limitando-se a dizer o que a ciência diz de maneira segura, e vendo nela dados que toda elaboração ontológica deve levar em conta. (Merleau-Ponty 1995, p. 145).

O primeiro ponto de vista é evidentemente o dos físicos, que, de fato, opera “uma substituição do senso comum”, cuja “maneira paradoxal” e “ontologia ingênua” Merleau-Ponty critica. Ele pretende claramente desenvolver o segundo ponto de vista. Após uma recapitulação (um pouco confusa) dos enunciados da relatividade, que conclui com o efeito dos gêmeos, ele acrescenta:

Experimenta-se certo mal-estar diante de tais paradoxos. [...] É preciso recordar o que Bergson dizia a propósito das equações de Lorentz, em sua *Duração e simultaneidade*. O físico, tendo construído um sistema que permite passar de um referencial a outro só pode fazê-lo situando-se dentro de um sistema que ele imobiliza em relação a outros que aparecem como móveis. É necessário admitir um ponto de estacionamento, e supor que em outros pontos o tempo não é o mesmo para os observadores que aí viriam se localizar. Mas neste caso só existe um único tempo vivido; os outros são somente atribuídos, (p. 147).

Antes de mais nada, pode-se compreender o mal-estar de Merleau-Ponty: as afirmações da relatividade são efetivamente chocantes à primeira vista. Porém é preciso ressaltar que elas são “paradoxais” no sentido em que contradizem nossos *preconceitos*, mas de modo algum no sentido de que contenham uma contradição lógica qualquer.^[262] E essas previsões “paradoxais” foram comprovadas experimentalmente (ao menos no caso dos relógios); nossos preconceitos são simplesmente *falsos* (se bem que sejam boas aproximações quando as velocidades são pequenas em relação à velocidade da luz). O restante do trecho é

só uma reiteração dos erros de Bergson sobre os tempos “atribuídos”.

Merleau-Ponty continua, dizendo que

Sendo esta operação reversível, dá no mesmo fixar o ponto de estacionamento em S ou S' (p. 147)

Ele parece querer concluir, como Bergson, que os gêmeos terão a mesma idade (e que seus relógios marcarão a mesma hora) ao final da viagem. Mas, contrariamente à exposição de Bergson, a “elaboração ontológica” de Merleau-Ponty não desemboca em nenhum enunciado claro a propósito desta questão crucial.

Gilles Deleuze

Em 1968, Deleuze publica uma obra sobre *Le Bergsonisme*, cujo capítulo 4 trata de “Uma ou várias durações?”. Encontra-se aí o seguinte resumo de *Duração e simultaneidade*:

Guardemos sumariamente as características principais da teoria de Einstein, tal como Bergson a resume: tudo parte de certa idéia de movimento que acarreta uma contração dos corpos e uma dilatação do tempo; conclui-se daí que há um deslocamento da simultaneidade: o que é simultâneo dentro de um sistema fixo deixa de sê-lo em um sistema móvel; mais, em virtude da relatividade do repouso e do movimento, em virtude da relatividade do movimento mesmo acelerado, essas contrações do comprimento, essas dilatações de tempo, essas rupturas da simultaneidade tornam-se absolutamente recíprocas. [...] (Deleuze 1968b, p. 79).

O problema todo provém exatamente da idéia (que não é, de modo algum, a de Einstein) da “relatividade do movimento *mesmo acelerado*”. Como vimos acima, se esta relatividade fosse aceita, deveríamos dizer, por simetria, que os gêmeos terão a mesma idade quando se encontrarem. Mas a relatividade dos movimentos *acelerados* não existe, pura e simplesmente.

A sequência do texto só faz repetir os erros de Bergson sobre os tempos “atribuídos”. Deleuze “precisa”, assim, “a demonstração bergsoniana do caráter contraditório da pluralidade dos tempos”:

Einstein diz que o tempo dos dois sistemas, S e S não é o mesmo. Porém qual é esse *outro* tempo? Não é nem o de Pedro

em S nem o de Paulo em S', visto que, por hipótese, estes dois tempos só diferem quantitativamente, e que essa diferença se anula quando se tomam alternadamente S e S' como sistemas de referência. [...] Sucintamente, o *outro* tempo é algo que não pode ser vivido nem por Pedro nem por Paulo, *nem por Paulo como Pedro* o imagina [...] Portanto, na hipótese da relatividade, torna-se evidente que não pode haver aí senão um só tempo, que pode ser vivenciado e vivido, (pp. 84-85, grifo do original).

Em suma, o que Bergson critica em Einstein de uma ponta a outra do seu *Duração e simultaneidade* é o fato de o físico ter confundido o virtual e o atual (a introdução do fator simbólico, quer dizer, de uma ficção, exprime esta confusão), (p. 87).

E Deieuze defende Bergson da crítica dos físicos:

Foi dito por diversas vezes que o raciocínio de Bergson implicava um contra-senso sobre Einstein. Mas muitas vezes também se cometeu um contra-senso sobre o raciocínio do próprio Bergson. [...] O que ele censura na relatividade é [...] que] a imagem que eu faço de outrem, ou que Pedro faz de Paulo, é uma imagem que não pode ser vivida ou pensada como podendo ser vivenciada sem contradição (por Pedro, por Paulo, *ou por Pedro tal como ele imagina Paulo*). Em termos bergsonianos, não é uma imagem, é um “símbolo”. Se nos esquecermos deste ponto, todo o raciocínio de Bergson perde sentido, (p. 85, nota, grifos do original).

Realmente! Mas o tempo \mathcal{E} não é somente um “símbolo” ou uma “ficção”, e não há nenhuma contradição na relatividade.

Encontram-se idéias similares, se bem que expressas de maneira bastante mais confusa, em *Mille Plateaux* (1988, pp. 603-604) e *Qu'est-ce que la philosophie* (1991, pp. 125-126).

Erro terminado e erro interminável

Um de nós (Jean Bricmont) ouviu falar pela primeira vez da teoria da relatividade (faz trinta anos) por meio da pretensa refutação de Bergson. Muitas gerações de filósofos igualmente “aprenderam” a relatividade em *Duração e simultaneidade*. Ora, esta obra não é apenas um livro de filosofia: é também um livro de física, se bem que errôneo. Que tal livro, publicado há 75 anos, esteja

ainda à venda, ao contrário da excelente exposição de Metz,^[263] diz muito do prestígio de que goza Bergson.^[264] Esta tradição ilustra também os problemas oriundos da tentativa de descobrir a estrutura do mundo real com base principalmente na intuição.

Mais recentemente, no apêndice de um livro voltado ao grande público, Prigogine e Stengers concluem uma discussão bastante técnica declarando:

Assim, a introdução de processos dinâmicos instáveis permite conciliar a idéia fundamental de tempos múltiplos ligados a diferentes observadores, de Einstein, com a existência de um futuro universal, defendido por Bergson. (Prigogine e Stengers 1988, p. 202).

Os erros que *os levam a esta conclusão* são flagrantes, mas também bastante técnicos.^[265] No primeiro tomo de sua série *Cosmopolitiques* (1996), Stengers discute a filosofia das ciências e lembra em nota “a crítica de Bergson à relatividade de Einstein” (p. 20), sem assinalar que esta crítica está fundada em profundas confusões. Mais recentemente ainda, numa biografia de Bergson lançada em 1997, fala-se, a propósito de *Duração e simultaneidade*, de uma “confrontação científica que está, em parte, por ser feita”.^[266] Decididamente há erros que se recusam a desaparecer.

Epílogo

Neste último capítulo, falaremos sobre algumas questões gerais — históricas, sociológicas e políticas — que emergem naturalmente da leitura dos textos citados neste livro. Limitar-nos-emos a explicar o nosso ponto de vista, sem justificá-lo em detalhes. Não é preciso dizer que não reivindicamos nenhuma competência específica em história, sociologia ou política; e o que tivermos de dizer deve, em todo caso, ser levado na conta de conjecturas e não de palavra final. Se não guardamos silêncio sobre essas questões, é principalmente para evitar que sejam atribuídas a nós idéias contrárias à nossa opinião (o que já vem sendo feito) e para mostrar que a nossa posição sobre muitos assuntos é bastante moderada.

Nas últimas duas décadas, muita tinta foi gasta sobre o pós-modernismo, uma corrente intelectual que supostamente substituiu o pensamento racionalista moderno.^[267] Contudo, o termo “pós-modernismo” cobre uma mal definida galáxia de idéias — estendendo-se desde a arte e a arquitetura às ciências sociais e à filosofia —, e nós não desejamos discutir temas da maioria dessas áreas.^[268] Nosso foco está concentrado sobre certos aspectos intelectuais do pós-modernismo que tiveram impacto nas humanidades e nas ciências sociais: um fascínio pelos discursos obscuros; um relativismo epistêmico ligado a um ceticismo generalizado *em face da* ciência moderna; um excessivo interesse *em* crenças subjetivas independentemente de sua verdade ou falsidade; e uma ênfase em discursos e linguagem em oposição aos fatos aos quais aqueles discursos se referem (ou, pior, a rejeição da própria idéia de que fatos existem ou de que podemos fazer referência a eles).

Começemos por reconhecer que muitas *idéias* “pós-modernas”, expressas de forma moderada, propiciam uma necessária correção ao modernismo ingênuo (crença em indefinido e contínuo progresso, cientificismo, eurocentrismo cultural etc.). O que criticamos é aversão radical do pós-modernismo, bem como certo número de confusões mentais encontradas nas versões mais moderadas do pós-modernismo e que são, em certo sentido, herança da versão radical.^[269]

Iniciaremos abordando as tensões que sempre existiram entre as “duas culturas”, mas que parecem ter-se agravado ao longo dos últimos anos, bem como as condições para um diálogo frutífero entre as humanidades e ciências sociais e as ciências naturais. Analisaremos então algumas das *fontes* intelectuais e *políticas* do pós-modernismo. Finalmente, discutiremos os aspectos negativos do pós-modernismo tanto no plano cultural quanto no político.

Por um verdadeiro diálogo entre as “duas culturas”

A interdisciplinaridade parece estar na ordem do dia. Embora algumas

pessoas se preocupem com o fato de a diluição da especialização poder levar a um declínio dos padrões de rigor intelectual, o proveito que uma área de pensamento pode trazer a outra não deve ser ignorado. De modo algum desejamos inibir a interação entre as ciências físico-matemáticas e as ciências humanas; nosso objetivo é antes ressaltar algumas pré-condições que julgamos necessárias para um verdadeiro diálogo.

Nos últimos anos, tornou-se moda falar sobre a chamada “guerra das ciências” [\[270\]](#). Todavia, esta expressão é muito infeliz. Quem está travando guerra e contra quem?

Ciência e tecnologia foram durante muito tempo objeto de debates políticos e filosóficos: sobre armas nucleares e energia nuclear, o projeto genoma humano, sociobiologia e muitos outros temas. Porém esses debates de modo algum constituem uma “guerra das ciências”. Na verdade, muitas posições diferentes e razoáveis nessas discussões foram defendidas igualmente por cientistas e não-cientistas, utilizando argumentos científicos e éticos que puderam ser racionalmente avaliados por todas as pessoas envolvidas, fossem quais fossem suas profissões.

Infelizmente, alguns desenvolvimentos recentes podem levar ao temor de que algo completamente diferente esteja a caminho. Por exemplo, pesquisadores no campo das ciências sociais podem legitimamente se sentir ameaçados pela idéia de que a neurofisiologia e a sociobiologia irão substituir suas disciplinas. Analogamente, pessoas que trabalham em ciências naturais podem se sentir atacadas quando Feyerabend chama a ciência de uma “superstição particular” [\[271\]](#) ou quando algumas correntes da sociologia da ciência dão a impressão de colocar em pé de igualdade astronomia e astrologia. [\[272\]](#)

A fim de abrandar este temor, vale a pena estabelecer uma distinção entre as pretensões dos programas de pesquisa, que tendem a ser grandiosas, e o resultado final, geralmente bastante modesto. Os princípios básicos da química são hoje em dia inteiramente fundamentados na mecânica quântica, e portanto na física; não obstante, a química como disciplina autônoma não desapareceu (ainda que partes dela tenham se aproximado da física). Igualmente, caso um dia as bases biológicas do nosso comportamento sejam suficientemente bem compreendidas para servir de fundamento ao estudo dos seres humanos, não há razão para temer que as disciplinas que agora chamamos de “ciências sociais” de algum modo desapareçam ou se tornem simples ramos da biologia. [\[273\]](#) De modo semelhante, os cientistas nada têm a temer de uma visão realista histórica e sociológica da atividade científica, desde que certo número de confusões epistemológicas sejam evitadas. [\[274\]](#)

Coloquemos, portanto, a “guerra das ciências” de lado, e vejamos que espécie de lições podemos extrair dos textos citados neste livro, concernentes à relação entre as ciências naturais e as ciências humanas. [\[275\]](#)

1. *É uma boa idéia saber do que se está falando.* Qualquer pessoa que insista em falar sobre ciências naturais — e ninguém está obrigado a fazê-lo —

necessita estar bem informada e deve evitar fazer colocações arbitrárias sobre as ciências ou sua epistemologia. Isto pode parecer óbvio, porém, como os textos reunidos neste livro demonstram, tudo isso é amiúde ignorado, até mesmo (ou especialmente) por renomados intelectuais.

Obviamente, é lícito refletir filosoficamente sobre o conteúdo das ciências naturais. Muitos conceitos utilizados pelos cientistas — tais como as noções de lei, explicação e causalidade — contêm ambiguidades ocultas, e a reflexão filosófica pode ajudar a clarear as idéias. Mas, para falar de assuntos de forma sensata, é preciso compreender as teorias científicas relevantes em nível bastante profundo e inevitavelmente técnico.^[276] uma compreensão vaga, no plano da vulgarização, não é suficiente.

2. *Nem tudo o que é obscuro é necessariamente profundo.* Existe uma enorme diferença entre discursos que são difíceis em virtude da natureza inerente ao seu objeto e aqueles cuja vacuidade ou banalidade é cuidadosamente escondida atrás de uma prosa deliberadamente obscura. (Este problema de modo algum é específico das humanidades ou ciências sociais; muitos artigos na área da física ou da matemática usam uma linguagem *mais complicada* do que o estritamente necessário.) Claro, nem sempre é fácil determinar que tipo de dificuldade se enfrenta; e aqueles que são acusados de utilizar jargão obscuro frequentemente retrucam afirmando que as ciências naturais também empregam uma linguagem técnica que somente após muitos anos de estudo pode ser dominada. Contudo, parece-nos que existem alguns critérios que podem ser usados para auxiliar na distinção entre duas espécies de dificuldades. Primeiro, quando a dificuldade é genuína, é normalmente possível explicar em termos simples, em algum nível rudimentar, que fenômenos a teoria está examinando, quais são os principais resultados e quais são os argumentos mais sólidos em seu favor.^[277] Por exemplo, embora nenhum de nós tenha experiência em biologia, somos capazes de entender, em certo nível básico, os desenvolvimentos neste campo pela leitura de bons livros de vulgarização científica. Segundo, nesses casos há um caminho claro — possivelmente longo —, que conduzirá a um conhecimento mais profundo do assunto. Em contrapartida, alguns textos obscuros dão a impressão de exigir do leitor que dê um salto qualitativo, ou que passe por uma experiência semelhante a uma revelação, a fim de compreendê-los.^[278] Uma vez mais, não nos podemos impedir de lembrar da roupa nova do rei.^[279]

3. *A ciência não é um “texto”.* As ciências naturais não são um mero reservatório de metáforas prontas para ser empregadas nas ciências humanas. Não-cientistas podem ser tentados a isolar da teoria científica alguns “temas” gerais que podem ser reduzidos a palavras como “descontinuidade”, “caos” ou “não-linearidade” e então analisadas de maneira puramente verbal. Porém as teorias científicas não são romances; num contexto científico essas palavras têm significado específico, que difere de modo sutil, mas crucial, dos seus significados costumeiros, e só podem ser entendidas dentro de uma teia complexa de teoria e experiência. Caso sejam usadas apenas como metáforas,

pode-se ser levado facilmente a conclusões sem sentido.^[280]

4. *Não macaquear as ciências naturais.* As ciências sociais têm seus próprios problemas e seus próprios métodos; elas não estão obrigadas a seguir cada “mudança de paradigma” (real ou imaginária) na física ou na biologia. Por exemplo, embora as leis da física no plano atômico sejam expressas hoje em linguagem probabilista, isto não impede que as teorias deterministas possam ser eficazes (com uma boa aproximação) em outros planos, por exemplo, na mecânica dos fluidos ou mesmo (e ainda mais aproximadamente) para certos fenômenos sociais ou econômicos. Reciprocamente, mesmo que as leis físicas fundamentais fossem perfeitamente deterministas, nossa ignorância nos obrigaria a introduzir um grande número de modelos probabilistas a fim de estudar os fenômenos em outros planos, como gases ou sociedades. Ademais, mesmo que se adote uma atitude *filosófica* reducionista, não se é, de modo algum, obrigado a seguir o reducionismo como uma prescrição *metodológica*.^[281] Na prática, existem tantas ordens de grandeza separando átomos de fluidos, cérebros ou sociedades, que diferentes modelos e métodos são naturalmente empregados em cada campo, e estabelecer uma ligação entre esses níveis de análise não é forçosamente uma prioridade. Em outras palavras, o tipo de abordagem em cada domínio da pesquisa deveria depender dos fenômenos específicos sob investigação. Psicólogos, por exemplo, não necessitam invocar a mecânica quântica para sustentar que *em seu campo* “o observador afeta o observado”; isto é um truismo, qualquer que seja o comportamento dos elétrons ou dos átomos.

Além do mais, existem tantos fenômenos, mesmo na física, que são imperfeitamente compreendidos, pelo menos por enquanto, que não há razão para tentar imitar as ciências naturais quando se trata de problemas humanos complexos. É perfeitamente legítimo voltar-se para a intuição ou para a literatura a fim de obter alguma espécie de compreensão não-científica daqueles aspectos da experiência humana que não podem, pelo menos até o momento, ser enfrentados com mais rigor.

5. *Seja precavido com o argumento da autoridade.* Se as ciências humanas quiserem se beneficiar dos inegáveis êxitos das ciências naturais, elas não necessitam fazê-lo extrapolando mecanicamente conceitos técnicos e científicos. Em vez disso, elas poderiam buscar alguma inspiração no melhor dos princípios *metodológicos* das ciências naturais, começando por este: avaliar a validade de uma proposição com base nos fatos e no raciocínio que a sustentam, sem olhar para as qualidades pessoais ou o *status* social dos seus defensores ou detratores.

É claro que isto é somente um *princípio*; está longe de ser universalmente respeitado na prática, mesmo nas ciências naturais. Os cientistas são, afinal de contas, seres humanos e não estão imunes à moda ou à adulação dos gênios. A despeito disso, nós herdamos da “epistemologia do Iluminismo” uma desconfiança totalmente justificada em relação à exegese dos textos sagrados (e textos que não são religiosos no sentido tradicional podem desempenhar perfeitamente esse papel), bem como em relação ao argumento da autoridade.

Nós encontramos em Paris um estudante que, após ter concluído

brilantemente o mestrado em física, começou a ler filosofia, em particular Deieuze. Ele estava tentando enfrentar *Difference et répétition*. Tendo lido os trechos matemáticos que aqui foram examinados (pp. 172-177), ele admitiu que não conseguia perceber aonde Deieuze queria chegar. Todavia, a reputação de profundidade de Deieuze era tamanha que ele hesitou em chegar à conclusão natural: se alguém como ele próprio, que estudara cálculo diferencial e integral por vários anos, era incapaz de entender esses textos, pretensamente sobre cálculo, isso se devia provavelmente ao fato de que não faziam muito sentido. Parece-nos que este episódio pode ter encorajado o estudante a analisar mais criticamente o restante da obra de Deieuze.

6. *Ceticismo específico não deve ser confundido com ceticismo radical*. É importante distinguir criteriosamente dois tipos de crítica das ciências: aquelas que se opõem a uma teoria particular e são fundamentadas em argumentos específicos, e aquelas que repetem de uma forma ou outra os argumentos tradicionais do ceticismo radical. As primeiras críticas podem ser interessantes, mas também podem ser refutadas, enquanto as últimas são irrefutáveis, mas desinteressantes (em virtude de sua universalidade). E é crucial não misturar esses dois tipos de argumentos: se alguém quiser contribuir com a ciência, seja natural ou social, deve abandonar as dúvidas radicais e concernentes à viabilidade da lógica ou à possibilidade de conhecer o mundo através de observação *t!* ou experiência. Evidentemente, podemos sempre ter dúvidas sobre uma teoria específica. Porém, argumentos céticos gerais apresentados para sustentar essas dúvidas são irrelevantes, exatamente em virtude de sua generalidade.

7. *Ambiguidade como subterfúgio*. Vimos neste livro numerosos textos ambíguos que podem ser interpretados de duas maneiras: como uma afirmação que é verdadeira mas relativamente banal, ou como uma afirmação que é radical porém manifestamente falsa. E é inevitável suspeitar que, em muitos casos, essas ambiguidades são deliberadas. Certamente, elas oferecem uma grande vantagem nas disputas intelectuais: a interpretação radical pode servir para atrair ouvintes ou leitores relativamente inexperientes, e, se o absurdo dessa versão é exposto, o autor pode sempre defender-se, alegando ter sido mal-entendido, e recuar para a interpretação inócua.

Como chegamos a esse ponto?

Nos debates que se seguiram à publicação da paródia na *Social Text*, nós fomos frequentemente indagados: Como e por que as tendências intelectuais que vocês estão criticando se desenvolveram? Esta é uma questão bastante complicada que pertence à história e à sociologia das idéias, para a qual certamente não pretendemos ter uma resposta definitiva. Gostaríamos, antes, de adiantar algumas possíveis respostas, embora enfatizando tanto a sua natureza conjectural como seu caráter incompleto (existem indubitavelmente outros elementos que subestimamos ou deixamos escapar inteiramente). Além do mais,

como sempre ocorre nesse tipo de fenômeno social complexo, há uma mescla de causas de natureza muito diversa. Nesta seção nos limitaremos às fontes intelectuais do pós-modernismo e do relativismo, reservando os aspectos políticos para a seção subsequente.

1. *Descaso com o empírico.* Por muito tempo foi moda denunciar o “empirismo”; e se essa palavra denota um método pretensamente firmado para extrair teorias de fatos nós só podemos estar de acordo. A atividade científica sempre compreendeu uma complexa interação entre observação e teoria, e os cientistas sabem disso há muito tempo.^[282] A chamada ciência “empírica” é uma caricatura que pertence aos maus livros escolares.

Contudo, nossas teorias sobre o mundo físico ou social precisam ser justificadas de um jeito ou de outro; e, se abandonamos o apriorismo, o argumento da autoridade e a referência aos textos “sagrados”, não resta muita coisa a não ser o teste sistemático da teoria através de observações e experiências. Não é necessário ser um popperiano extremado para se dar conta de que qualquer teoria deve ser sustentada, pelo menos indiretamente, por provas empíricas, a fim de ser levada a sério.

Alguns dos textos citados neste livro menosprezam por completo o aspecto empírico da ciência e se concentram exclusivamente no formalismo teórico e na linguagem. Dão a impressão de que o discurso se torna “científico” assim que parece superficialmente coerente, mesmo que nunca tenha sido submetido a testes empíricos. Ou, pior, que é suficiente jogar umas tantas fórmulas matemáticas sobre os problemas para conseguir avanços.

2. *Cientificismo nas ciências sociais.* Esta questão pode parecer extravagante: Não seria o cientificismo apanágio de físicos e biólogos, que buscam reduzir tudo a matéria em movimento, seleção natural e DNA? Sim e não. Definamos cientificismo, para os fins desta discussão, como a ilusão de que métodos simplistas mas supostamente “objetivos” ou “científicos” nos permitirão resolver problemas muito complexos (outras definições são certamente possíveis). O problema que normalmente surge quando alguém sucumbe a tais ilusões, é que esquece partes importantes da realidade simplesmente porque estas deixam de se encaixar no sistema posto *a priori*. Lamentavelmente, exemplos de cientificismo são abundantes nas ciências sociais: podem-se citar, entre outros, certas correntes da sociologia quantitativa, da economia neoclássica, do behaviorismo, da psicanálise e do marxismo.^[283] Frequentemente, ocorre que as pessoas partem de um conjunto de idéias com alguma validade em dado campo e, em vez de procurar testá-las e aperfeiçoá-las, extrapolam-nas insensatamente.

Infelizmente, o cientificismo tem sido muitas vezes confundido — tanto por seus defensores como por seus detratores — com a própria atitude científica. Como resultado, a reação inteiramente justificada contra o cientificismo nas ciências sociais levou, por vezes, a reações igualmente injustificadas contra a ciência como tal — e isto da parte tanto dos ex-partidários como dos oponentes dos antigos cientificismos. Por exemplo, na França pós-maio de 1968, a reação ao cientificismo de certas tendências bastante dogmáticas do

estruturalismo e do marxismo foi um fator (entre muitos outros) que levou ao surgimento do pós-modernismo (a “incrédulidade em relação às metanarrativas”, para retomar o famoso lema de Lyotard).^[284] Evolução semelhante ocorreu, nos anos 1990, entre alguns intelectuais dos antigos países comunistas: por exemplo, o presidente tcheco Václav Havel escreveu que

A queda do comunismo pode ser vista como sinal de que o pensamento moderno — baseado na premissa de que o mundo é objetivamente reconhecível, e que o conhecimento assim obtido pode ser absolutamente generalizado — chegou a uma crise final.

(É o caso de perguntar por que um renomado pensador como Havel é incapaz de estabelecer distinção elementar entre ciência e a injustificada *pretensão* dos regimes comunistas de possuir uma teoria “científica” da história humana.)

Quando se combina negligência do empírico com muito dogmatismo cientificista, pode-se incorrer na pior das elucubrações, das quais vimos suficientes exemplos. Todavia, pode-se, por outro lado, cair numa espécie de *desencorajamento*: uma vez que tal ou tal método (simplista), em que se acreditou dogmaticamente, não funciona, logo nada funciona, todo conhecimento é impossível ou subjetivo etc. E, assim, passa-se facilmente do clima dos anos 60 e 70 para o pós-modernismo. Mas isso se deve a uma incompreensão da fonte do problema.

Um recente avatar da atitude cientificista nas ciências sociais é, paradoxalmente, o “programa forte” na sociologia da ciência. Tentar explicar o conteúdo de teorias científicas sem levar em conta, nem sequer parcialmente, a racionalidade da atividade científica é eliminar *a priori* um elemento da realidade e, parece-nos, privar-se de qualquer possibilidade de compreender efetivamente o problema. Certamente, todo estudo científico deve fazer simplificações e aproximações; e a abordagem do “programa forte” seria legítima se seus defensores oferecessem argumentos empíricos ou lógicos mostrando que os aspectos desprezados são, de fato, de importância secundária para o entendimento dos fenômenos em questão. Porém não se encontram tais argumentos; o princípio é colocado *a priori*. Na realidade, o programa forte tenta transformar em virtude uma (aparente) necessidade: como o estudo da racionalidade interior das ciências naturais é difícil para os sociólogos, declara-se que é “científico” ignorá-lo. É como completar um quebra-cabeça quando se sabe que metade das peças está faltando.

Acreditamos que a atitude científica, entendida bem amplamente — como respeito à clareza e coerência lógica das teorias, e à confrontação de teorias com evidências empíricas —, é tão pertinente nas ciências sociais quanto nas ciências naturais. Mas é necessário ser muito prudente a respeito das pretensões de cientificidade nas ciências sociais, e isto vale também (ou muito especialmente) para as tendências atualmente dominantes na economia, na sociologia e na

psicologia. Os problemas enfocados pelas ciências sociais são extremamente complexos, e as provas empíricas que sustentam suas teorias são com frequência muito fracas.

3. O *prestígio das ciências naturais*. Não há dúvida de que as ciências naturais gozam de enorme prestígio, mesmo entre os seus detratores, em virtude de seus êxitos teóricos e práticos. Os cientistas às vezes abusam desse prestígio exibindo um injustificado sentimento de superioridade. Além do mais, cientistas famosos, em seus textos de vulgarização, frequentemente adiantam especulações como se elas já estivessem bem estabelecidas, ou extrapolam seus resultados muito além do contexto no qual haviam sido verificados. Finalmente, existe uma tendência nociva — exacerbada, sem dúvida, pelas exigências do *marketing* — de ver uma “revolução conceitual radical em cada inovação. Todos esses fatores combinados dão ao público culto uma vista distorcida da atividade científica.

Porém seria um insulto para filósofos, psicólogos e sociólogos sugerir que eles estão indefesos diante desses cientistas, e que os abusos expostos neste livro são de certa forma inevitáveis. É evidente que ninguém, em especial nenhum dentista, forçou Deleuze ou Lacan a escrever do modo que fizeram. Pode-se perfeitamente bem ser psicólogo ou filósofo e falar sobre ciências naturais sabendo do que se trata, ou então não falar sobre elas, concentrando-se em outros temas.

4. O *relativismo “natural” das ciências sociais*. Em certos ramos das ciências sociais, marcadamente na antropologia, certa atitude “relativista” é metodologicamente natural, especialmente quando se estudam gostos ou costumes: o antropólogo busca entender o papel desses costumes em determinada sociedade, e é difícil verificar o que ele poderia ganhar carreando para a pesquisa suas próprias preferências estéticas. Analogamente, quando estuda certos aspectos cognitivos de uma cultura, por exemplo, o papel social das crenças cosmológicas, o antropólogo não está principalmente interessado em saber se essas crenças são verdadeiras ou falsas. ^[285]

Não obstante, este relativismo metodológico sensato levou, por vezes, devido a confusões de pensamento e linguagem, a um relativismo cognitivo radical: isto é, a idéia de que uma afirmação factual — seja de um mito tradicional ou de uma teoria científica moderna — pode ser considerada verdadeira ou falsa apenas “em relação a uma cultura em particular”. Isto torna a confundir os papéis psicológicos e sociais de um sistema de pensamento com seu valor cognitivo e a ignorar a força dos argumentos empíricos que podem ser apresentados em favor de um sistema ou de outro.

Éis um exemplo concreto de tal confusão: existem pelo menos duas teorias concorrentes relativas à origem das populações nativas americanas. O consenso científico, baseado em inúmeros dados arqueológicos, é que os seres humanos chegaram pela primeira vez às Américas a partir da Ásia, entre 10 e 20 mil anos atrás, cruzando o Estreito de Bering. Por outro lado, alguns mitos tradicionais índios sustentam que os povos indígenas sempre viveram nas Américas, desde quando seus ancestrais emergiram à superfície da Terra vindos de um mundo

subterrâneo povoado de espíritos. E uma reportagem publicada no *New York Times* (22 de outubro de 1996) observou que muitos arqueólogos, “oscilando entre seu temperamento científico e sua admiração pela cultura nativa (...) chegaram perto de um relativismo pós-moderno no qual ciência é simplesmente mais um sistema de crenças”. Por exemplo, Roger Anyon, um arqueólogo britânico que trabalhou entre o povo zuni, foi citado como tendo afirmado que “a ciência é apenas um dentre os muitos modos de conhecer o mundo ... [A visão de mundo dos zunis] é simplesmente tão válida quanto o ponto de vista arqueológico sobre o que é a pré-história”.^[286]

Talvez as afirmações do Dr. Anyon tenham sido incorretamente reproduzidas pelo jornalista.^[287] porém ouviu-se esse tipo de afirmação muito frequentemente hoje em dia, e gostaríamos de analisá-la. Note-se primeiramente que a palavra “válida” é ambígua: deverá ser entendida em sentido cognitivo, ou em algum outro sentido? Neste último caso, não temos nenhuma objeção; todavia, a referência a “conhecer o mundo” sugere a primeira hipótese. Ora, tanto na filosofia como na linguagem do cotidiano, distingue-se entre *conhecimento* (entendido, aproximadamente, como crença verdadeira justificada) e mera *crença*, eis por que a palavra “conhecimento” tem conotação positiva, enquanto “crença” é neutra. O que, então, Anyon quer dizer com “conhecer o mundo”? Se ele tem em mente a palavra “conhecer” em seu tradicional significado, então sua afirmação é simplesmente falsa: as duas teorias em questão são mutuamente incompatíveis, e por conseguinte não podem ser ambas verdadeiras (nem sequer aproximadamente verdadeiras).^[288] Se, por outro lado, ele simplesmente está observando que diferentes povos têm crenças distintas, então sua afirmação é verdadeira (e banal); porém é induzir a erro empregar a palavra “conhecimento”.^[289]

Mais provavelmente, o arqueólogo permitiu muito simplesmente que suas simpatias políticas e culturais ofuscassem seu raciocínio. Porém não há justificativa para tal confusão intelectual: podemos nos lembrar perfeitamente bem das vítimas de um horrível genocídio, e apoiar as metas políticas válidas de seus descendentes, sem endossar acriticamente (ou hipocritamente) os tradicionais mitos da criação de suas sociedades. (Afinal de contas, se se quiser defender as reivindicações dos nativos americanos, tem *real* importância saber se eles “sempre” estiveram na América ou aí estão há *apenas* 10 mil anos?) Além do mais, a postura dos relativistas é extremamente condescendente: considera uma sociedade complexa um monólito, encobre os conflitos internos e toma suas facções mais obscurantistas como legítimas porta-vozes do todo.

A formação filosófica e literária tradicional. Não temos intenção de criticar esta formação como tal; na verdade, é provavelmente adequada aos objetivos que persegue. Contudo, pode tornar-se uma desvantagem quando se trata de textos científicos, por duas razões.

Primeiramente, o autor e a literalidade do texto têm, na literatura ou mesmo em filosofia, uma relevância que não têm na ciência. Podemos aprender física sem ter lido Galileu, Newton ou Einstein, e estudar biologia sem ter lido uma

linha sequer de Darwin.^[290] O que importa são os argumentos factuais e teóricos que esses autores oferecem, não as palavras que utilizam. Ademais, suas idéias podem ter sido radicalmente modificadas ou mesmo ultrapassadas pelo desenvolvimento subsequente de suas disciplinas. Além disso, as qualidades pessoais dos cientistas e suas crenças extracientíficas são irrelevantes para a avaliação de suas teorias. A alquimia e o misticismo de Newton, por exemplo, são importantes para a história da ciência e mais amplamente para a história do pensamento humano, mas não para a física.

O segundo problema advém do privilégio concedido às teorias sobre as experiências (que está relacionado com o privilégio concedido aos textos sobre os fatos). A ligação entre a teoria científica e seus testes experimentais é amiúde extremamente complexa e indireta. Assim, um filósofo tenderá a abordar as ciências a partir de seus aspectos conceituais (como nós o fazemos, na verdade). Porém o problema todo provém precisamente do fato de que, se não se levam *também* em conta os aspectos empíricos, o discurso científico de fato se torna nada mais que um “mito” ou “narração” entre muitos outros.

O papel da política?

Não somos nós que dominamos coisas, embora o pareça; são as coisas que nos dominam. Ora, tal aparência subsiste só porque certas pessoas fazem uso das coisas para dominar outras pessoas. Só estaremos livres das forças da natureza quando estivermos livres da força humana. Nosso conhecimento da natureza deve ser associado ao conhecimento da sociedade humana, se quisermos utilizar nosso conhecimento da natureza de modo humano.

Bertolt Brecht (1965[1939-1940], pp. 42-43)

As origens do pós-modernismo não são puramente intelectuais. Tanto o relativismo filosófico quanto os trabalhos dos autores aqui analisados exerceram uma atração específica no seio de algumas tendências políticas que podem ser caracterizadas (ou se caracterizam) como de esquerda ou progressistas. Além do mais, a “guerra das ciências” é vista, com frequência, como um conflito político entre “progressistas” e “conservadores”.^[291] Claro, existe também uma longa tradição anti-racionalista em alguns movimentos de direita, mas o novo e curioso quanto ao pós-modernismo é que constitui uma forma anti-racionalista de pensamento que seduziu parte da esquerda.^[292] Tentaremos aqui analisar como esse vínculo sociológico se deu, e explicar por que nos parece decorrente de inúmeras confusões conceituais. Limitar-nos-emos principalmente à situação dos

Estados Unidos, onde a ligação entre o pós-modernismo e algumas tendências da esquerda *política* é particularmente clara.

Quando se discute um conjunto de idéias, como o pós-modernismo, de um ponto de vista político, é importante distinguir cuidadosamente entre o valor intelectual intrínseco dessas idéias, o papel político objetivo que desempenham e as razões subjetivas pelas quais diversas pessoas as defendem ou atacam. Ocorre amiúde que dado grupo social compartilha duas idéias (ou dois conjuntos de idéias), A e B. Suponhamos que A seja relativamente válida, que B seja muito menos válida, e que não exista nenhum vínculo lógico verdadeiro entre as duas. Pessoas pertencentes a este grupo social tentarão legitimar B, invocando a validade de A bem como a existência de uma ligação sociológica entre A e B. Reciprocamente, seus adversários tentarão denegrir A utilizando a não validade de B e a mesma ligação sociológica.^[293]

A existência de tal vínculo entre o pós-modernismo e a esquerda constitui, *prima facie*, um grave paradoxo. Na maior parte dos últimos dois séculos, a esquerda se identificou com a ciência e contra o obscurantismo, acreditando que o pensamento racional e a análise destemida da realidade objetiva (tanto a natural quanto a social) eram instrumentos incisivos no combate às mistificações promovidas pelos poderosos — sendo ademais fins intrinsecamente desejáveis. E, no entanto, ao longo das duas últimas décadas, grande número de humanistas e cientistas sociais “progressistas” ou “de esquerda” (embora virtualmente nenhum dentista natural, de nenhuma orientação política) afastou-se desta herança do Duminismo e — estimulado por importações francesas como o desconstrutivismo assim como por doutrinas autóctonas como a epistemologia de orientação feminista — abraçou uma ou outra versão do relativismo epistemológico. Nosso objetivo aqui é entender as causas dessa histórica reviravolta.

Distinguiremos três espécies de fontes intelectuais ligadas ao surgimento do pós-modernismo entre a esquerda política:^[294]

1. *Os novos movimentos sociais*. Os anos 60 e 70 assistiram à ascensão de novos movimentos sociais — o movimento de libertação dos negros, o movimento feminista, o movimento dos direitos dos homossexuais, entre outros — lutando contra formas de opressão que foram amplamente subestimadas pela esquerda tradicional. Mais recentemente, algumas tendências dentro desses movimentos concluíram que o pós-modernismo, de uma forma ou outra, é a filosofia que responde mais adequadamente às suas aspirações.

Existem duas questões para discussão. Uma é conceitual: existe uma ligação lógica, em alguma direção, entre os novos movimentos sociais e o pós-modernismo? A outra é sociológica: em que medida os membros desses movimentos abraçaram o pós-modernismo, e por que razões?

Um fator que dirigiu os novos movimentos sociais em direção ao pós-modernismo foi, indubitavelmente, a insatisfação com as velhas ortodoxias de esquerda. A esquerda tradicional, quer na sua variante marxista, quer na sua variante não-marxista, se considerava, em geral, herdeira de pleno direito do

Iluminismo e a encarnação da ciência e da racionalidade. Além do mais, o marxismo vinculou explicitamente o materialismo filosófico a uma teoria da história dando primazia — em algumas versões, quase exclusividade — à economia e à luta de classes. A evidente estreiteza desta última perspectiva levou compreensivelmente algumas correntes dentro dos novos movimentos sociais a rejeitar, ou pelo menos a desconfiar, da ciência e da racionalidade como tal.

Porém isto é um erro conceitual, que reflete idêntico erro cometido pela esquerda marxista tradicional. Na verdade, as teorias sócio-políticas concretas não podem nunca ser deduzidas logicamente dos esquemas filosóficos abstratos; e, inversamente, não há uma única posição filosófica compatível com dado programa sócio-político. Em especial, como Bertrand Russell observou faz muito tempo, não existe conexão lógica entre o materialismo filosófico e o materialismo histórico marxista. O materialismo filosófico é compatível com a idéia de que a história é determinada primeiramente pela religião, pela sexualidade ou pelo clima (o que vai de encontro ao materialismo histórico); e contrariamente, fatores econômicos podem ser as principais determinantes da história humana ainda que acontecimentos mentais fossem suficientemente independentes de acontecimentos físicos para tornar falso o materialismo filosófico. Russell conclui: “É preciso compreender claramente fatos como esses, porque do contrário as teorias políticas continuarão a ser defendidas ou atacadas por razões completamente irrelevantes, e argumentos de filosofia teórica a ser empregados para resolver questões que dependem de fatos concretos da natureza humana. Esta confusão é nociva à filosofia e à política, e por isso é importante evitá-la.” [\[295\]](#)

O vínculo sociológico entre o pós-modernismo e os novos movimentos sociais é extremamente complicado. Uma análise satisfatória exigiria, pelo menos, dissecar os diversos elementos que compõem o pós-modernismo (dado que as relações lógicas entre eles são muito débeis), cuidando de cada um dos novos movimentos sociais individualmente (visto que suas histórias são muito diferentes), separando as distintas correntes dentro desses movimentos e destacando os papéis desempenhados por ativistas e teóricos. Este é um problema que exige (ousaríamos afirmar?) meticulosa investigação empírica, que deixamos para os sociólogos e historiadores intelectuais. Queremos contudo expor nossa *conjectura* de que a inclinação dos novos movimentos sociais pelo pós-modernismo existe majoritariamente nos meios acadêmicos e é muito mais *débil* do que tanto a esquerda pós-modernista como a direita tradicionalista em geral querem fazer crer. [\[296\]](#)

2. *O desânimo político.* Outra fonte das idéias pós-modernas é a situação desesperadora e a desorientação geral da esquerda, uma situação que parece sem paralelo em sua história. Os regimes comunistas entraram em colapso; os partidos social-democratas, onde permanecem no poder, aplicam políticas neoliberais ainda que diluídas; e os movimentos do Terceiro Mundo que conduziram seus países à independência abandonaram, na maioria dos casos, qualquer tentativa de desenvolvimento independente. Em resumo, a forma mais

dura de capitalismo de “mercado livre” parece ter se tornado uma realidade implacável para o futuro próximo. Nunca antes os ideais de justiça e igualdade pareceram tão utópicos. Sem entrar na análise das causas dessa situação (muito menos propor soluções), é fácil entender que ela gera uma espécie de desalento que se expressa em parte no pós-modernismo. O linguista e ativista Noam Chomsky descreveu esta evolução muito bem: [\[297\]](#)

Se vocês realmente sentem que é muito difícil tratar de problemas reais, existe uma porção de meios para evitar fazê-lo. Um deles é perseguir quimeras que não têm realmente importância. Outro é envolver-se em cultos acadêmicos que são bastante divorciados de qualquer realidade e que oferecem defesa Contra lidar com o mundo como ele realmente é. Há muito disso acontecendo, até mesmo na esquerda. Acabei de ver alguns exemplos bastante deprimentes em minha viagem ao Egito duas semanas atrás. Lá estive para falar de assuntos internacionais.

Existe uma comunidade intelectual ativa, refinada, gente muito corajosa que passou anos nas cadeias de Nasser, torturada quase até a morte, e reapareceu lutando. Agora, de um lado a outro do Terceiro Mundo existe um sentimento de grande desespero e desencorajamento. Lá, em círculos muito cultos com conexões européias, o sintoma disso foi um mergulho nas mais recentes loucuras da cultura parisiense, que se tomaram uma obsessão. Por exemplo, quando eu proferia palestras sobre realidades em curso, mesmo em institutos de pesquisas que lidam com questões estratégicas, os participantes queriam que elas fossem traduzidas para o palavrório pós-modernista. Por exemplo, em vez de me ouvir falar sobre os detalhes do que ocorre com a política americana no Oriente Médio, onde eles vivem, o que é muito sujo e enfadonho, querem saber como a linguística moderna oferece um novo paradigma para discursos sobre assuntos internacionais que suplantará o texto pós-estruturalista. Isto verdadeiramente os fascinaria. Porém nada do que as atas do gabinete israelense revelam sobre planejamento interno. Isto é verdadeiramente deprimente. (Chomsky 1994, pp. 163-164).

Por esse caminho, os remanescentes da esquerda estão ajudando a cravar o último prego no caixão dos ideais de progresso e justiça. Modestamente recomendamos que se deixe entrar um pouquinho de ar, na esperança de que um dia o cadáver desperte.

3. *A ciência como um alvo fácil.* Nesta atmosfera de abatimento geral, pode-se ser tentado a atacar algo que, por estar suficientemente vinculado aos poderes constituídos, não seja muito simpático, mas seja suficientemente fraco para constituir um alvo mais ou menos fácil (uma vez que a concentração de poder e dinheiro está fora de alcance). A ciência preenche essas condições, e isso explica em parte as críticas a ela. A fim de analisar esses ataques, é fundamental distinguir pelo menos quatro significados da palavra “ciência”: um esforço intelectual visando a uma compreensão racional do mundo; um conjunto de idéias teóricas e experimentais aceitáveis; uma comunidade social com costumes específicos, instituições e vínculos com a sociedade mais ampla; e, finalmente, ciência aplicada e tecnologia (com a qual a ciência é amiúde confundida). Os argumentos válidos contra a ciência, entendida em um desses sentidos, são frequentemente tomados como argumentos contra a ciência em sentido diferente. ^[298] Assim, é incontestável que a ciência, como instituição social, está ligada ao poder político, econômico e militar, e que o papel social desempenhado por cientistas é, com frequência, pernicioso. É igualmente verdade que a tecnologia tem efeitos mistos — às vezes desastrosos — e que ela raramente produz as soluções milagrosas que seus mais fervorosos defensores habitualmente prometem. ^[299] Finalmente, a ciência, considerada como um complexo de conhecimentos, é sempre falível, e os erros dos cientistas são, por vezes, fruto de preconceitos sociais, políticos, filosóficos e religiosos. Somos a favor de uma crítica sensata da ciência em todos estes sentidos. As críticas da ciência entendida como um corpo de conhecimentos — pelo menos os mais convincentes — seguem, em geral, um modelo padrão: primeiro mostra-se, utilizando-se argumentos científicos tradicionais, por que a pesquisa em questão é defeituosa, de acordo com os cânones usuais da boa ciência; então, e somente então, tenta-se explicar como os preconceitos sociais dos pesquisadores (que podem ter sido inconscientes) os levaram a violar esses cânones. Pode-se ser tentado a saltar diretamente para o segundo degrau, mas assim a crítica perde muito de sua força.

Infelizmente, algumas críticas vão além das investidas contra os piores aspectos da ciência (militarismo, sexismo etc.) e atacam seus melhores aspectos: a tentativa de compreensão racional do mundo e o método científico, entendido amplamente como respeito às provas empíricas e à lógica. ^[300] Seria ingênuo acreditar que não é a própria atitude racional que está sendo desafiada pelo pós-modernismo. Ademais, esse aspecto é um alvo fácil, porque qualquer ataque contra a racionalidade encontra uma hoste de aliados: todos aqueles que acreditam em superstições, sejam elas tradicionais (como, por exemplo, o fundamentalismo religioso) ou Nova Era. ^[301] Se se acrescenta a isso a confusão elementar entre ciência e tecnologia, chega-se a uma luta relativamente popular, conquanto não particularmente progressista.

Aqueles que exercem o poder político ou econômico irão preferir naturalmente que ciência e tecnologia sejam atacadas como tais, porque esses ataques ajudam a encobrir as relações de força em que o seu próprio poder está

assentado. Além do más, ao atacar a racionalidade, a esquerda pós-moderna priva-se de um poderoso instrumento de crítica da ordem social existente. Chomsky observa que, em passado não tão distante,

Os intelectuais de esquerda tomaram parte ativa na vigorosa cultura da classe trabalhadora. Alguns buscaram contrabalançar o caráter de classe das instituições culturais através de programas de educação dos trabalhadores, ou escrevendo livros de grande vendagem sobre matemática, ciência e outros temas, para o público em geral. É extraordinário que seus equivalentes de esquerda hoje em dia procurem, constantemente, privar o povo trabalhador desses instrumentos de emancipação, alardeando que o “projeto do Iluminismo” está morto e que portanto devemos abandonar as “ilusões” da ciência e da racionalidade — uma mensagem que irá alegrar o coração dos poderosos, encantados por poder monopolizar esses instrumentos em proveito própria (Chomsky 1993, p. 286).

Por fim, tratemos rapidamente das motivações subjetivas daqueles que se opõem ao pós-modernismo. São difíceis de analisar, e as reações que se seguiram à publicação da farsa de Sokal sugerem uma prudente reflexão. Muita gente está simplesmente irritada com a arrogância e o palavreado vazio do discurso pós-modernista e com o espetáculo de uma comunidade intelectual em que todos repetem frases que ninguém entende. Não é preciso dizer que compartilhamos, com algumas nuances, essa irritação.

Porém outras reações são muito menos agradáveis, e ilustram bem a confusão entre vínculos sociológicos e lógicos. Por exemplo, o *New York Times* apresentou o “caso Sokal” como um debate entre conservadores que acreditam na objetividade, pelo menos como meta, e os esquerdistas, que a negam. Obviamente, a situação é mais complexa. Nem todos os da esquerda política rejeitam a meta (embora não perfeitamente alcançada) da objetividade;^[302] e não há, em qualquer caso, uma simples relação lógica entre visões políticas e epistemológicas.^[303] Outros comentaristas associam esta história aos ataques ao “multiculturalismo” e ao “politicamente correto”. Discutir essas questões minuciosamente nos levaria demasiado longe, mas convém ressaltar que nós, de modo algum, refutamos a abertura a outras culturas ou o respeito às minorias, que são frequentemente ridicularizadas neste tipo de investida.

Que importância tem?

O conceito de “verdade”, como algo dependente de fatos

que ultrapassam largamente o controle humano, foi uma das maneiras pela qual a filosofia inculcou, até agora, a necessária dose de humildade. Quando este entrave ao nosso orgulho for afastado, um passo mais terá sido dado no caminho que leva a uma espécie de loucura — a intoxicação de poder que invadiu a filosofia com Fichte, e à qual os homens modernos, filósofos ou não, estão propensos. Estou persuadido de que essa intoxicação é o maior perigo do nosso tempo, e que toda filosofia que, mesmo sem intenção, contribua para isso estará aumentando o perigo de um vasto desastre social.

Bertrand Russell, History of Western Philosophy (1961a, p. 782).

Por que gastar tanto tempo denunciando essas imposturas? Representam os pós-modernistas um perigo real? Certamente não para as ciências naturais, pelo menos não no presente. Os problemas enfrentados hoje em dia pelas ciências naturais dizem respeito fundamentalmente ao financiamento da pesquisa e, em particular, à ameaça à objetividade científica quando fundos públicos são crescentemente substituídos por patrocínios privados. Mas o pós-modernismo nada tem a ver com isso.⁽³⁰⁴⁾ São as ciências sociais que sofrem quando o absurdo e os jogos de palavras substituem a análise crítica e rigorosa das realidades sociais.

O pós-modernismo tem três principais efeitos negativos: desperdício de tempo nas ciências humanas, confusão cultural que favorece o obscurantismo e enfraquecimento da esquerda.

Antes de mais nada, o discurso pós-moderno, exemplificado pelos textos por nós citados, funciona em parte como um beco sem saída no qual alguns setores das humanidades e das ciências sociais se perderam. Nenhuma pesquisa, seja sobre o mundo natural, seja sobre o ser humano, pode progredir sobre alicerces conceitualmente confusos e radicalmente afastados das provas empíricas.

Poder-se-ia afirmar que os autores dos textos aqui mencionados não têm verdadeiro impacto sobre a pesquisa, porque sua falta de profissionalismo é bem conhecida nos círculos acadêmicos. Isto é apenas parcialmente verdadeiro: depende do autor, do país, da disciplina e da época. Por exemplo, os trabalhos de Barnes-Bloor e de Latour têm tido inegável influência sobre a sociologia da ciência, ainda que nunca tenham sido hegemônicos. O mesmo ocorre com Lacan e Deleuze-Guattari em certas áreas da teoria literária e dos estudos culturais, e com Irigaray nos estudos sobre a mulher.

O que é pior, na nossa opinião, é o efeito nefasto que o abandono do pensamento claro e da escrita clara tem sobre o ensino e a cultura. Os estudantes aprendem a repetir e a enfeitar discursos que mal entendem. Eles podem até, se

tiverem sorte, fazer carreira acadêmica sem nada entender tornando-se especialistas na manipulação de um jargão erudito.^[305] Afinal de contas, um de nós, após apenas três meses de estudo, conseguiu dominar o dialeto pós-moderno bem o bastante para publicar um artigo em uma publicação de prestígio. Como sagazmente notou a analista Katha Pollitt, “o aspecto cômico da artimanha de Sokal consiste em que nem mesmo os pós-modernistas entendem realmente os escritos uns dos outros, e abrem caminho através do texto indo de um nome ou noção familiar para o seguinte, como uma rã que atravessa um pântano lamacento saltando sobre os nenúfares”^[306] Os deliberadamente obscuros discursos do pós-modernismo e a desonestidade intelectual que eles engendram envenenam uma parcela da vida intelectual e reforçam o anti intelectualismo superficial que já está amplamente difundido entre o público em geral.

A postura desleixada em relação ao rigor científico encontrada em Lacan, Kristeva, fiadrillard e Deleuze teve inegável sucesso na França durante os anos 70, e nela ainda é bastante influente.^[307] Este modo de pensar espalhou-se para fora da França, marcadamente no mundo de língua inglesa, durante as décadas de 1980 e 1990. Inversamente, o relativismo cognitivo desenvolveu-se durante os anos 70 principalmente no mundo anglófono (por exemplo, com o começo do “programa forte”), difundindo-se mais tarde na França.

Essas duas atitudes são conceitualmente distintas; pode-se adotar uma com ou sem a outra. Todavia, elas estão indiretamente ligadas: se pode ler tudo, ou quase tudo, no conteúdo do discurso científico, então por que alguém levaria a sério a ciência como explicação objetiva do mundo? Reciprocamente, se se adota a filosofia relativista, os comentários arbitrários sobre teorias científicas tornam-se, em decorrência, legítimas. Relativismo e desleixo, portanto, fortalecem-se mutuamente.

Porém as mais sérias consequências culturais do relativismo provêm de sua aplicação às ciências sociais. O historiador inglês Eric Hobsbawm censurou em termos eloquentes

a ascensão das modas intelectuais “pós-modernistas” nas universidades ocidentais, particularmente nos departamentos de literatura e antropologia, que implicam que todos os “fatos” que reclamam existência objetiva já não passem de construções intelectuais. Em resumo, não existe uma clara diferença entre realidade e ficção. Mas existe, sim, e para os historiadores, mesmo para os mais militantemente anti positivistas, a capacidade de distinguir as duas é absolutamente fundamental. (Hobsbawm 1993, p. 63)

Hobsbawm prossegue mostrando como um trabalho histórico rigoroso pode refutar as mentiras propostas pelos nacionalistas reacionários da Índia, de Israel,

dos Bálcãs e de outros países, e como a atitude pós-modernista nos desarma diante dessas ameaças.

No momento em que as superstições, o obscurantismo e o fanatismo religioso e nacionalista se espalham pelos quatro cantos do mundo — incluindo o “desenvolvido” Ocidente —, é irresponsável, para dizer o mínimo, tratar com tal indiferença aquela que tem sido a principal arma contra essas loucuras, isto é, a visão racional do mundo. Favorecer o obscurantismo não é, sem dúvida, a intenção dos autores pós-modernistas, mas é consequência inevitável de sua abordagem.

Finalmente, para todos aqueles entre nós que se identificam com a esquerda política, o pós-modernismo tem consequências negativas específicas. Antes de mais nada, o excessivo enfoque na linguagem e o elitismo ligado à utilização de um jargão pretensioso contribuem para prender os intelectuais nos debates estereis e isolá-los dos movimentos sociais que ocorrem fora de sua torre de marfim. Quando estudantes progressistas chegam às universidades americanas e aprendem que a idéia mais radical (até politicamente) é adotar uma atitude cuidadosamente cética e mergulhar completamente na análise textual, suas energias — que poderiam ser proveitosamente empregadas na pesquisa e na organização — são desperdiçadas. Em segundo lugar, a persistência das idéias confusas e dos discursos obscuros em certos círculos da esquerda tende a desacreditar toda a esquerda; e a direita não deixa passar a oportunidade de explorar esta conexão, demagogicamente.^{308}

Todavia, o problema mais importante é que qualquer possibilidade de crítica social que pudesse alcançar aqueles que ainda não estão convencidos — uma necessidade, dado o tamanho infinitesimal da esquerda americana — se torna logicamente impossível, devido às pressuposições subjetivistas.^{309} Se todos os discursos são meras “histórias” ou “narrativas”, e nenhuma é mais objetiva ou verdadeira que a outra, deve-se então admitir que os piores preconceitos racistas ou sexistas e que as mais reacionárias teorias sócio-econômicas são “igualmente válidos”, pelo menos como descrições ou análises do mundo real (assumindo que se admita a existência do mundo real). Fica claro que o relativismo é uma base extremamente frágil sobre a qual fundar a crítica à ordem social estabelecida.

Se os intelectuais, particularmente os de esquerda, querem dar uma contribuição positiva à evolução da sociedade, podem fazê-lo, acima de tudo, esclarecendo as idéias reinantes e desmistificando os discursos dominantes, e não acrescentando suas próprias mistificações. Um método de pensamento não se torna “crítico” simplesmente por conferir este rótulo a si mesmo, mas em virtude de seu conteúdo.

Certamente, os intelectuais tendem a exagerar seu impacto sobre a cultura geral, e nós queremos evitar cair nessa armadilha. Pensamos, contudo, que as idéias — até as mais abstrusas — analisadas e debatidas nas universidades têm, com o passar do tempo, efeitos culturais além da academia. Bertrand Russell sem dúvida exagerou quando denunciou as perversas consequências sociais da confusão de idéias e do subjetivismo, porém seus temores não eram totalmente

infundados.

E que mais?

“Um espectro ronda a vida intelectual americana: o espectro do conservadorismo de esquerda.” Com estas palavras foi anunciada uma recente conferência que teve lugar na Universidade da Califórnia em Santa Cruz, onde nós e outros^[310] fomos criticados por nossa oposição à “obra teórica antifundacionalista [isto é, pós-modernista]” e — horror dos horrores por “procurar construir um consenso fundado sobre as noções da realidade”. Fomos retratados como marxistas socialmente conservadores tentando marginalizar as políticas feminista, homossexual e de justiça racial, e como compartilhando os valores do comentarista americano de direita Rush Limbaugh.^[311] Poderiam estas acusações horrendas simbolizar, embora de modo extremo, o que aconteceu de errado com o pós-modernismo?

Ao longo deste livro temos defendido a idéia de que existe algo chamado evidência e que os fatos têm importância. Contudo, a muitas questões de vital interesse — especialmente as que dizem respeito ao futuro não se pode responder conclusivamente com base na prova e na razão, e elas levam os seres humanos a satisfazer-se com a especulação (mais ou menos informada). Gostaríamos de finalizar este livro com um pouco de especulação a respeito do futuro do pós-modernismo. Como sublinhamos reiteradamente, pós-modernismo é uma malha de idéias tão intrincada — e de vínculos lógicos tão frágeis — que não é fácil caracterizá-la senão como um *vago Zeitgeist*. No entanto, as raízes desse *Zeitgeist* não são de difícil identificação, e remontam ao início dos anos 60: desafios às filosofias empiricistas da ciência (Kuhn), críticas às filosofias humanistas da história (Foucault), desilusão com os grandes projetos de transformação política. A exemplo de todas as novas correntes intelectuais, o pós-modernismo, na sua fase inicial, encontrou a resistência da velha guarda. Porém idéias novas contam com o privilégio do apoio da juventude, e a resistência foi inútil.

Quase quarenta anos mais tarde, os revolucionários envelheceram e estão à margem da história. Idéias que continham alguma verdade — se adequadamente compreendidas — degeneraram numa vulgata que mistura estranhas confusões com banalidades exageradas. Parece-nos que o pós-modernismo, qualquer que tenha sido a utilidade que originalmente teve como corretivo de ortodoxias petrificadas, já se esgotou e agora está chegando ao seu fim natural. Embora não se tenha escolhido um nome que estimule uma sucessão (o que poderia vir após o pós?), temos a inevitável impressão de que os tempos estão mudando. Um sinal é que o desafio vem, hoje em dia, não somente da retaguarda mas também de pessoas que não são nem positivistas intransigentes nem marxistas antiquadas, e que compreendem os problemas que a ciência, a racionalidade e a política tradicional de esquerda enfrentam — que acreditam, porém, que a crítica do

passado deva iluminar o futuro, e não levar apenas a contemplar as cinzas. [{312}](#)

O que virá após o pós-modernismo? Uma vez que a principal lição a ser aprendida do passado é que prever o futuro é arriscado, podemos apenas listar nossos temores e nossas esperanças. Uma possibilidade é uma reação que conduza a alguma forma de dogmatismo, misticismo (por exemplo, Nova Era) ou fundamentalismo religioso. Isto poderia parecer pouco provável, pelo menos em círculos acadêmicos, mas a perda da razão foi suficientemente radical para pavimentar o caminho para um irracionalismo mais extremado. Nesse caso a atividade intelectual iria de mal a pior. Uma segunda possibilidade é que os intelectuais se tornem relutantes (pelo menos por uma ou duas décadas) em tentar qualquer crítica rigorosamente abalizada à ordem social vigente, se transformando em seus servís defensores — como aconteceu com alguns intelectuais franceses de esquerda depois de 1968 — ou evitando completamente compromissos políticos. Nossas esperanças, contudo, vão em outra direção: o surgimento de uma cultura intelectual que seja reacionalista mas não dogmática, científica mas não cientificista, receptiva a idéias e argumentos mas não frívola, politicamente progressista mas não sectária. Porém, isso, claro, é apenas uma esperança, talvez apenas um sonho.

Apêndices

Parte A

TRANSGREDINDO AS FRONTEIRAS: EM DIREÇÃO A UMA HERMENÊUTICA TRANSFORMATIVA DA GRAVITAÇÃO QUÂNTICA

Transgredir fronteiras entre as disciplinas [... é] um empreendimento subversivo, já que é provável que venha a violar os santuários das formas de percepção geralmente aceitas. Entre as fronteiras mais fortificadas, encontram-se aquelas que separam as ciências naturais e as humanidades.

*Valerie Greenberg, Transgressive Readings
(1990, p. 1)*

A luta pela transformação da ideologia em ciência crítica [...]. está fundada na idéia de que a crítica de todos os pressupostos da ciência e da ideologia deve ser o único e absoluto princípio da ciência.

*Stanley Aronowitz, Science as Power (1988b, p.
339)*

Existem muitos cientistas naturais, especialmente os físicos, que continuam a rejeitar a noção de que as disciplinas ligadas à crítica social e cultural possam ter algo a contribuir para sua pesquisa, a não ser talvez marginalmente. Estão ainda menos receptivos à idéia de que os princípios fundamentais de sua visão de mundo devem ser reformulados ou reconstruídos à luz dessa crítica. Eles se apegam, sem dúvida, ao dogma imposto pela longa hegemonia pós-iluminista sobre a visão intelectual ocidental, que pode ser resumida sucintamente da seguinte maneira: que existe um mundo exterior, cujas propriedades são independentes de qualquer ser humano individualmente considerado e mesmo da humanidade como um todo; que essas propriedades estão codificadas em leis físicas “eternas”; e que os seres humanos podem adquirir conhecimento, embora imperfeito e *sujeito* a revisão, dessas leis seguindo à risca os procedimentos

“objetivos” e as restrições epistemológicas prescritas pelo (chamado) método científico.

Porém mudanças conceituais profundas na ciência do século XX minaram esta metafísica cartesiano-newtoniana;^[313] estudos que revisaram em profundidade a história e a filosofia da ciência lançaram mais dúvidas à sua credibilidade;^[314] e, mais recentemente, as críticas feministas e pós-estruturalistas desmistificaram o conteúdo substantivo da prática científica ocidental, revelando a ideologia de dominação escondida atrás da fachada de “objetividade”.^[315] Tomou-se, por conseguinte, cada vez mais evidente que a “realidade” física, não menos que a “realidade” social, é no fundo uma construção social e linguística; que o conhecimento “científico”, longe de ser objetivo, reflete e codifica as ideologias dominantes e as relações de poder da cultura que o produziu; que as afirmações da ciência são intrinsecamente dependentes da teoria e auto-referenciais; e, em consequência, que o discurso da comunidade científica, apesar de todo o seu inegável valor, não pode pretender *um status* epistemológico privilegiado em relação às narrativas anti-hegemônicas emanadas das comunidades dissidentes ou marginalizadas. Estes temas podem ser encontrados, a despeito de algumas diferenças de ênfase, na análise de Aronowitz sobre o clima cultural que produziu a mecânica quântica;^[316] na discussão de Ross sobre os discursos de oposição na ciência pós-quântica;^[317] nas exegeses de Irigaray e Hayles da codificação sexual na mecânica dos fluidos;^[318] e na crítica aprofundada de Harding à ideologia sexista subjacente às ciências naturais em geral e à física em particular.^[319]

Meu objetivo aqui é fazer avançar um passo essas análises profundas, levando em conta recentes desenvolvimentos da gravitação quântica: um ramo emergente da física em que a mecânica quântica de Heisenberg e a relatividade geral de Einstein são a um só tempo sintetizadas e suplantadas. Na gravitação quântica, como veremos, a variedade de espaço-tempo deixa de existir como realidade física objetiva; a geometria torna-se relacional e contextual; e as categorias conceituais básicas da ciência anterior, entre as quais a própria existência, tornam-se problematizadas e relativizadas. Esta revolução conceitual, irei demonstrar, tem profundas implicações no conteúdo de uma futura ciência pós-moderna e libertatória.

Minha abordagem será a seguinte: primeiramente irei revisar sucintamente algumas das questões filosóficas e ideológicas suscitadas pela mecânica quântica e pela relatividade geral clássica. Em seguida irei esboçar as linhas gerais da nascente teoria da gravitação quântica, e discutir algumas das questões conceituais que ela levanta. Por fim, comentarei as implicações culturais e políticas desses desenvolvimentos científicos. É preciso ressaltar que este artigo tem necessariamente caráter conjectural e preliminar; não pretendo responder a todas as questões que suscitar. Meu desejo é chamar a atenção dos leitores para esses importantes desenvolvimentos da ciência física, e delinear da melhor forma possível suas implicações filosóficas e políticas. Empenhei-me em utilizar

a matemática o mínimo possível; todavia, tomei o cuidado de oferecer referências a obras onde os leitores interessados podem encontrar todos os detalhes necessários.

A mecânica quântica: incerteza, complementaridade, descontinuidade e interconexão

Não é minha intenção entrar aqui no extenso debate que se trava sobre as bases conceituais da mecânica quântica.^{320} É suficiente dizer que quem quer que tenha estudado seriamente as equações da mecânica quântica só poderá partilhar a opinião comedida (perdão pelo jogo de palavras) de Heisenberg, que resume assim seu consagrado *princípio da incerteza*:

Não podemos mais falar do comportamento da partícula sem levar em conta o processo de observação. Como consequência final, as leis naturais que, na teoria dos quanta, formulamos matematicamente não tratam mais de partículas elementares propriamente ditas, mas do conhecimento que temos delas. Já não é possível inquirir se essas partículas existem ou não objetivamente no espaço e no tempo (...)

Quando falamos da imagem da natureza segundo a ciência exata de nosso tempo, não queremos dizer uma imagem da natureza, e sim uma *imagem de nossas relações com a natureza*. (...) A ciência, deixando de ser espectadora da natureza, reconhece-se como parte da *interação entre a natureza e o homem [sic]*. O método científico de análise, explicação e classificação tornou-se cômico de suas limitações, que surgem do *fato de que*, pela sua intervenção, a ciência altera e reformula o objeto de investigação. Em outras palavras, método e objeto não podem mais ser separados.^{321} ^{322}

Niels Bohr disse algo parecido:

Uma realidade independente no sentido físico comum não pode (...) ser atribuída aos fenômenos nem aos meios de observação.^{323}

Stanley Aronowitz mostrou de forma convincente que esta visão de mundo encontra sua origem na crise da hegemonia liberal na Europa Central nos anos

anteriores e subsequentes à Primeira Guerra Mundial.^{324} ^{325}

Um segundo importante aspecto da mecânica quântica é seu princípio de *complementaridade* ou *dialecicismo*. A luz é uma partícula ou uma onda? A complementaridade “é a percepção de que o comportamento corpuscular e o ondulatório são mutuamente excludentes, embora ambos sejam necessários para uma completa descrição de todos os fenômenos”.^{326} De forma mais geral, Heisenberg comenta:

As diversas imagens intuitivas que utilizamos para descrever os sistemas atômicos, embora perfeitamente apropriadas para certas experiências, são mutuamente excludentes. Por exemplo, o átomo de Bohr pode ser descrito como um sistema planetário em pequena escala, com um núcleo atômico central em torno do qual os elétrons gravitam exteriormente. Para outras experiências, contudo, será mais útil imaginar que o núcleo atômico está cercado por um sistema de ondas estacionárias cuja frequência é característica da radiação emanada do átomo. Finalmente, podemos considerar o átomo também quimicamente. (...) Todas imagens são corretas com a condição de que sejam empregadas corretamente; mas elas se contradizem, e portanto nós as denominamos mutuamente complementares.^{327}

E Bohr, uma vez mais:

Uma completa elucidação de um mesmo e só objeto pode exigir pontos de vista diversos que *desafiem uma descrição única*. Com efeito, estritamente falando, a análise consciente de qualquer conceito reside numa relação de exclusão com sua aplicação imediata.^{328}

O prenúncio da epistemologia pós-moderna de modo algum é coincidência. As profundas conexões entre complementaridade e desconstrução foram recentemente elucidadas por Froula^{329} e Honner,^{330} e, com grande profundidade, por Plotnitsky.^{331} ^{332} ^{333}

Um terceiro aspecto da física quântica é a *descontinuidade* ou *ruptura*: como explicava Bohr,

[a] essência [da teoria quântica] pode ser expressa no chamado postulado quântico, que atribui a qualquer processo

atômico uma descontinuidade essencial, ou antes uma individualidade, completamente estranha às teorias clássicas, e que é simbolizada pelo *quantum* de ação de Planck^{334}

Meio século mais tarde, a expressão “salto quântico” entrou de tal modo no nosso vocabulário cotidiano que provavelmente o usamos sem nenhuma consciência de suas origens na física teórica.

Por fim, o teorema de Bell^{335} e suas recentes generalizações^{336} mostram que um ato de observação aqui e agora pode afetar não somente o objeto observado — como Heisenberg relatou — mas também um objeto *tão afastado quanto se queira* (por exemplo, na galáxia de Andrômeda). Este fenômeno — que Einstein denominou “fantasmagórico” — impõe uma reavaliação radical dos conceitos mecanicistas tradicionais de espaço, objeto e causalidade,^{337} e sugere uma visão alternativa de mundo, na qual o universo é caracterizado por interconexão e holismo^{338}; o que o físico David Bohm chamou de “ordem implícita” (*implicate order*).^{339} As interpretações Nova Era destas idéias da física quântica desembocaram frequentemente em extremos de especulações injustificadas, mas a idéia geral é sem dúvida alguma incontestável.^{340} Nas palavras de Bohr, “a descoberta de Planck do *quantum elementar da ação* (...) revelou uma característica *holística* inerente à física atômica, indo bem além da antiga idéia da divisibilidade limitada da matéria”.^{341}

Hermenêutica da relatividade geral clássica

Na concepção de mundo mecanicista de Newton, espaço e tempo são distintos e absolutos.^{342} Na teoria da relatividade restrita de Einstein (1905), a distinção entre espaço e tempo desaparece: existe apenas uma nova unidade, o espaço-tempo quadridimensional, e a percepção do observador do “espaço” e do “tempo” depende de seu estado de movimento.^{343} Nas famosas palavras de Hermann Minkowski (1908):

Daqui por diante, o espaço como tal, e o tempo como tal, estão fadados a se transformar em simples sombras, e somente uma espécie de união entre os dois poderá preservar uma realidade independente.^{344}

Contudo, a geometria subjacente do espaço-tempo minkowskiano permanece

absoluta. {345}

É na teoria da relatividade geral de Einstein (1915) que se dá o corte conceitual radical: a geometria do espaço-tempo toma-se contingente e dinâmica, codificando em si própria o campo gravitacional. Matematicamente, Einstein rompe com a tradição que remonta a Euclides (e que é infligida aos estudantes do segundo grau até os dias de hoje!), e aplica em seu lugar a geometria não-euclidiana desenvolvida por Riemann. As equações de Einstein são sumamente não-lineares, razão pela qual os matemáticos de formação tradicional as adiam muito difíceis de resolver. {346} A teoria gravitacional de Newton corresponde a um grosseiro (e conceitualmente errôneo) truncamento das equações de Einstein, em que a não-linearidade é simplesmente ignorada. A relatividade geral de Einstein, portanto, engloba todos os supostos sucessos da teoria de Newton, ao mesmo tempo que vai além de Newton para prever fenômenos radicalmente novos que surgem diretamente da não-linearidade: a deflexão da luz pelo Sol, a precessão do perélio de Mercúrio e o colapso gravitacional de estrelas nos buracos negros.

A relatividade geral é tão estranha que algumas de suas consequências — deduzidas por uma impecável matemática, e confirmadas de maneira crescente pela observação astrofísica — podem ser lidas como ficção científica. Os buracos negros são hoje bem conhecidos, e os *wormholes* [buracos de minhoca] começam a ganhar espaço. Menos familiar talvez seja a construção de Gödel de um espaço-tempo einsteiniano que contém curvas fechadas do tipo tempo: isto é, um universo no qual é possível voltar *ao seu próprio passado*! {347}

Por conseguinte, a relatividade geral impõe-nos noções radicalmente novas e contra-intuitivas de espaço, tempo e causalidade. {348} {349} {350} {351} assim, não é surpresa que ela tenha provocado um profundo impacto não somente nas ciências naturais como também na filosofia, na crítica literária e nas ciências humanas. Por exemplo, num célebre simpósio três décadas atrás sobre o tema *Les Lattages critiques et les Sciences de l'homme*, Jean Hyppolite levantou uma questão incisiva sobre a teoria de Jacques Derrida relativa à estrutura e ao sinal no discurso científico:

Quando tomo, por exemplo, a estrutura de certas construções [ensembles] algébricas, onde estaria o centro? Seria este centro o conhecimento das regras gerais que de certa forma nos permitem entender a interação dos elementos? Ou o centro seriam certos elementos que gozam de particular privilégio dentro do conjunto? (...) Com Einstein, por exemplo, vemos o fim de um tipo de privilégio da prova empírica. E nesta relação vemos aparecer uma constante, que é uma combinação de espaço-tempo, que não pertence a nenhum dos experimentadores que viveram a experiência, mas que, de certo modo, domina toda a

construção; e esta noção de constante — é o centro? [\[352\]](#)

A réplica perspicaz de Derrida atingiu o coração da relatividade geral clássica;

A constante einsteiniana não é uma constante, não é um centro. É o verdadeiro conceito de variabilidade — é, enfim, o conceito do jogo.

Em outras palavras, não é o conceito de alguma *coisa* — de um centro a partir do qual um observador pudesse dominar o campo —, mas o próprio conceito do jogo (...) [\[353\]](#)

Em termos matemáticos, a observação de Derrida relaciona-se com a invariância da equação einsteiniana do campo $G_{\mu\nu} = 8\pi G T_{\mu\nu}$ sob os difeomorfismos não-lineares do espaço-tempo (auto-aplicações da variedade de espaço-tempo que são infinitamente diferenciáveis, mas não necessariamente analíticas). O fato-chave é que este grupo de invariância “age transitivamente”: isto significa que qualquer ponto do espaço-tempo, se pelo menos ele existir, pode ser transformado em qualquer outro ponto. Nestas condições, o grupo de invariância infinitodimensional erode a distinção entre observador e observado; onde Euclides e o G de Newton, anteriormente imaginados como constantes e universais, são agora entendidos em sua inelutável historicidade; e o suposto observador torna-se fatalmente descentrado, desconectado de qualquer vínculo epistêmico a um ponto do espaço-tempo que não mais pode ser definido apenas pela geometria.

Gravitação quântica: corda, entrelaçamento ou campo morfogenético?

Esta interpretação, embora apropriada na relatividade geral clássica, torna-se incompleta na emergente visão pós-moderna da gravitação quântica. Quando até o campo gravitacional — a geometria personificada — se torna um operador não-comutativo (e portanto não-linear), como é possível manter a interpretação

clássica do $G_{\mu\nu}$ como entidade geométrica? Não somente o observador, como também o próprio conceito de geometria se tornam relacionais e contextuais.

A síntese entre a teoria quântica e a relatividade geral é, por conseguinte, o principal problema não-resolvido da física teórica; [\[354\]](#) ninguém pode prever hoje com segurança qual será a linguagem e a ontologia, muito menos com o conteúdo desta síntese, se e quando ela ocorrer. É, no entanto, útil examinar historicamente as metáforas e as imagens que os físicos teóricos empregaram

em suas tentativas de entender a gravitação quântica.

As primeiras tentativas — datadas do começo dos anos 60 — de visualizar a geometria na escala de Planck (cerca de 10^{-33} centímetros) retrataram-na como “uma espuma de espaço-tempo”: bolhas da curvatura espaço-tempo, compartilhando uma topologia complexa de interconexões em perpétua mutação.^[355] Todavia, os físicos mostraram-se incapazes de levar esta abordagem adiante, devido talvez ao desenvolvimento insuficiente naquela época da topologia e da teoria das variedades (*veja a seguir*).

Nos anos 70 os físicos tentaram uma abordagem ainda mais convencional: simplificar as equações de Einstein alegando que elas eram *quase lineares*, e então aplicar os métodos-padrão da teoria quântica de campos a estas equações supersimplificadas. Mas esse método também fracassou: a relatividade geral de Einstein é, em linguagem técnica, “perturbativamente não-renormalizável”.^[356] Isto quer dizer que as fortes não-linearidades da relatividade geral de Einstein são intrínsecas à teoria; qualquer tentativa de fazer de conta que as não-linearidades são fracas é simplesmente autocontraditória. (Isto não é surpresa: a abordagem quase linear destrói as características mais importantes da relatividade geral, como os buracos negros.)

Nos anos 80, uma abordagem muito diferente, conhecida como teoria das cordas, tornou-se popular: nela os componentes fundamentais da matéria não são partículas pontuais, mas sim cordas minúsculas (escala de Planck) fechadas e abertas.^[357] Nessa teoria, a variedade de espaço-tempo não existe como uma realidade física objetiva; ao contrário, o espaço-tempo é um conceito derivado, uma aproximação válida somente para escalas de grande extensão (em que “grande” significa “muito maior que 10^{-33} centímetros!”). Durante algum tempo, muitos entusiastas da teoria das cordas imaginaram que estavam se aproximando de uma Teoria de Tudo — a modéstia não é uma de suas virtudes — e alguns ainda pensam assim. Porém as dificuldades matemáticas da teoria das cordas são formidáveis, e não está nada claro que elas possam ser resolvidas no futuro próximo.

Mais recentemente um pequeno grupo de físicos retomou à não-linearidade completa da relatividade geral de Einstein e — utilizando uma nova simbologia matemática, inventada por Abhay Ashtekar — tentou visualizar a estrutura da correspondente teoria quântica.^[358] A imagem que obtiveram é intrigante: como na teoria das cordas, a variedade de espaço-tempo é somente uma aproximação válida para grandes distâncias, não uma realidade objetiva. Para pequenas distâncias (escala de Planck), a geometria do espaço-tempo é um *entrelaçamento*: uma interconexão complexa de fios.

Finalmente, uma excitante proposta tomou forma nos últimos anos graças a uma colaboração interdisciplinar de matemáticos, astrofísicos e biólogos: é a teoria do campo morfogenético.^[359] Desde meados dos anos 80, acumularam-se evidências de que este campo, conceitualizado primeiramente por biólogos

evolucionistas,^{360} está na verdade estreitamente ligado ao campo *gravitacional* quântico:^{361} (a) ele permeia todo o espaço; (b) interage com toda a matéria e energia, independente do fato desta matéria/energia estar ou não carregada magneticamente; e, mais importante, (c) é o que se chama matematicamente de um “tensor simétrico de segunda ordem”. Estas três propriedades são características da gravitação; e foi demonstrado há alguns anos que a única teoria *não-linear* autoconsistente do campo tensorial simétrico de segunda ordem é, pelo menos a baixas energias, precisamente a relatividade geral de Einstein.^{362} Destarte, se as evidências em favor de (a), (b) e (c) se mantêm, nós podemos inferir que o campo morfogenético é a contrapartida quântica do campo gravitacional de Einstein. Até recentemente esta teoria havia *sido* ignorada e mesmo desprezada pelo *establishment* da física de altas energias, que habitualmente se ressentia quando os biólogos (para não dizer os pesquisadores em ciências humanas) avançam para ocupar seu “feudo”.^{363} Entretanto, alguns físicos teóricos começaram recentemente a reconsiderar esta teoria, e existem boas perspectivas de progresso em futuro próximo.^{364}

É ainda muito cedo para dizer se a teoria das cordas, a do entrelaçamento do espaço-tempo ou a dos campos morfogenéticos serão confirmadas em laboratório: não é fácil produzir as experiências. Todavia, é intrigante que estas três teorias tenham características conceituais semelhantes: rigorosa não-linearidade, espaço-tempo subjetivo, fluxo inexorável, e ênfase na topologia da interconectividade.

Topologia diferencial e homologia

Desconhecida da maioria dos não-especialistas, a física teórica passou por significativa transformação — embora ainda não se trate de verdadeira mudança *kuhniana* de paradigma — nos anos 70 e 80: as ferramentas tradicionais da física matemática (análise real e complexa), que cuidam da variedade espaço-tempo apenas localmente, foram suplementadas pelas abordagens topológicas (mais precisamente métodos da topologia diferencial)^{365} que se incumbem da estrutura global (holística) do universo. Esta tendência foi observada na análise das anomalias nas teorias de calibre (“*gauge-theory*”)^{366} na teoria das transições de fase mediadas por vórtices;^{367} e nas teorias das cordas e supercordas.^{368} Numerosos livros e artigos de revista sobre “topologia para físicos” foram publicados durante esses anos todos.^{369} Mais ou menos na mesma época, no campo das ciências sociais e psicológicas, Jacques Lacan sublinhou o papel chave desempenhado pela topologia diferencial:

Esse diagrama [a fita de Möbius] pode ser considerado a

base de uma espécie de inscrição essencial na origem, no nó que constitui o sujeito. Isto vai muito além do que à primeira vista se possa pensar, porquanto se pode procurar uma espécie de superfície em condições de receber tais inscrições. Pode-se verificar, talvez, que a esfera, esse velho símbolo da totalidade, é inadequada. Um toro, uma garrafa de Klein, uma superfície *cross-cut* são suscetíveis de receber semelhante corte.

E esta diversidade é muito importante, pois explica muitas coisas sobre a estrutura da doença mental. Se o sujeito pode ser simbolizado por este corte fundamental, da mesma maneira se poderá mostrar que um corte num toro corresponde ao sujeito neurótico, e um corte numa superfície *cross-cut* a outra espécie de doença mental. [{370}](#)
[{371}](#)

Como Althusser corretamente comentou, “Basta, para este fim, reconhecer que Lacan confere ao pensamento de Freud os necessários conceitos científicos”. [{372}](#) Mais recentemente, a *topologie du sujet* de Lacan foi aplicada com bons resultados na crítica de cinema [{373}](#) e na psicanálise da Aids. [{374}](#) Em termos matemáticos, Lacan salienta que o primeiro grupo de homologia da esfera [{375}](#) é trivial, enquanto os de outras superfícies são profundos; e esta homologia está ligada ao fato de que a superfície se torna conectada ou desconectada após um ou mais cortes. [{376}](#) Ademais, como Lacan suspeitava, existe uma conexão íntima entre a estrutura exterior do mundo físico e sua representação psicológica interior *qua* teoria dos nós: esta hipótese foi recentemente confirmada pela dedução de Witten das invariantes dos nós (em particular o polinômio de Jones) [{377}](#) a partir da teoria quântica de campos tridimensional de Chern-Simons. [{378}](#)

Estruturas topológicas análogas surgem na gravitação quântica, porém, visto que as variedades em jogo são multidimensionais em vez de bidimensionais, os grupos superiores de homologia desempenham igualmente um papel. Essas variedades multidimensionais não são mais receptivas à visualização no espaço cartesiano convencional tridimensional: por exemplo, o espaço projetivo RP^3 que se obtém identificando os antípodas da 3-esfera ordinária, necessitaria de um espaço euclidiano de imersão de dimensão pelo menos igual a 5. [{379}](#) Entretanto, os grupos superiores de homologia podem ser percebidos, pelo menos aproximadamente, graças a uma lógica (não-linear) multidimensional conveniente. [{380}](#) [{381}](#)

Teoria das variedades: conjuntos e fronteiras

Em seu famoso artigo “É sexuado o sujeito da ciência?” Luce Irigaray acentuou que

as ciências matemáticas, na teoria dos *conjuntos* [*théorie des ensembles*], interessam-se por espaços fechados e abertos (...) Dizem muito pouco a respeito da questão do entreaberto, dos conjuntos vagos [*ensembles flous*], de qualquer análise do problema das fronteiras [*bords*] (...) [\[382\]](#)

Em 1982, quando o ensaio de Irigaray apareceu, era uma crítica incisiva: a topologia diferencial havia tradicionalmente privilegiado o estudo daquilo que se designa tecnicamente como “variedades sem fronteira”. Todavia, na década passada, sob o impulso da crítica feminista, alguns matemáticos passaram a dar renovada atenção à teoria das “variedades com fronteira” [em francês *variétés à bord*]. [\[383\]](#) Talvez não seja uma coincidência, se são precisamente essas variedades que despontam na nova física da teoria dos campos conformes, da teoria das supercordas e da gravitação quântica.

Na teoria das cordas, a amplitude quântica para a interação entre n cordas abertas ou fechadas é representada por uma integral funcional (essencialmente uma soma) sobre campos que existem numa variedade com fronteira bidimensional. [\[384\]](#) Na gravitação quântica, podemos esperar que uma representação similar tenha lugar, embora considerando que a variedade com fronteira bidimensional será substituída por uma multidimensional. Infelizmente, a multidimensionalidade vai na contra-corrente do pensamento matemático linear convencional, e, a despeito da recente abertura de atitudes (principalmente associada ao estudo de fenômenos multidimensionais não-lineares na teoria do caos), a teoria das variedades multidimensionais com fronteira está pouco desenvolvida. Contudo, o trabalho dos físicos sobre a abordagem da integral funcional à gravitação quântica prossegue com rapidez, [\[385\]](#) e este trabalho estimulará sem dúvida o interesse dos matemáticos. [\[386\]](#)

Irigaray antecipou uma importante questão em todas essas teorias: pode-se transgredir (atravessar) essas fronteiras? E, neste caso, o que acontece? Isto é conhecido tecnicamente pelo nome de problema das “condições de fronteira”. Num plano puramente matemático, o aspecto mais saliente das condições de fronteira é a grande diversidade de possibilidades: por exemplo, “c. f. livre” (condições de fronteira livres, sem obstáculos para ultrapassar), “c. f. reflexivas” (reflexão especular, como em um espelho), “c. f. periódicas” (reingresso em outra parte da variedade) e “c. f. antiperiódicas” (reingresso com giro de 180°). A questão colocada pelos físicos é: de todas essas condições de fronteiras concebíveis, quais as que realmente aparecem na representação da gravitação

quântica? Ou, quem sabe, ocorreriam *todas* elas simultaneamente e em pé de igualdade, como sugerido pelo princípio da complementaridade?^{387}

Neste ponto, meu resumo dos desenvolvimentos na física deve sofrer uma interrupção, pela simples razão de que as respostas a essas questões — se, de fato, houver respostas unívocas — não são ainda conhecidas. No restante desse ensaio, proponho-me tomar como ponto de partida as características da teoria da gravitação quântica que *estão* relativamente bem estabelecidas (ao menos pelos padrões da ciência convencional) e tentar extrair suas implicações filosóficas e políticas.

Transgredindo as fronteiras: em direção a uma ciência liberatória

No curso das últimas duas décadas tem havido uma ampla discussão entre os teóricos críticos a propósito das características da cultura moderna *versus* a cultura pós-moderna; e em anos recentes esses diálogos começaram a dedicar minuciosa atenção aos problemas específicos levantados pelas ciências naturais.^{388} Madsen e Madsen, em especial, apresentaram recentemente um resumo muito claro das características da ciência moderna *versus* ciência pós-moderna. Eles propuseram dois critérios para a ciência pós-moderna:

Um critério simples para a ciência ser qualificada como pós-moderna é que ela seja livre de qualquer dependência do conceito de verdade objetiva. Por este critério, por exemplo, a interpretação da complementaridade da física quântica devida a Niels Bohr e à escola de Copenhague deve ser vista como pós-moderna.^{389}

Nesse sentido, a gravitação quântica é, claramente, um arquétipo de ciência pós-moderna. Em segundo lugar:

O outro conceito que pode ser tomado como fundamental à ciência pós-moderna é o de *essencialidade*. As teorias científicas pós-modernas são construídas a partir daqueles elementos teóricos que são essenciais para a consistência e a utilidade da teoria.^{390}

Por conseguinte, quantidades ou objetos que em princípio são inobserváveis — como pontos do espaço-tempo, posições exatas das partículas, ou *quarks* e *gluons* — não deveriam ser introduzidos na teoria.^{391} Se bem que muito da física moderna seja excluído por este critério, a gravitação quântica de novo se qualifica: quando se passa da relatividade geral clássica para a teoria quântica, os

pontos do espaço-tempo (e na verdade a própria variedade espaço-tempo) desaparecem da teoria.

No entanto, esses critérios, por mais admiráveis que sejam, são insuficientes para uma ciência pós-moderna *liberatória*: eles libertam os seres humanos da tirania da “verdade absoluta” e da “realidade objetiva”, mas não necessariamente da tirania de outros seres humanos. Nas palavras de Andrew Ross, precisamos de uma ciência “que seja publicamente responsável e que preste serviços a fins e interesses progressistas”.^[392] De um ponto de vista feminista, Kelly Oliver expõe argumento semelhante:

[...] para ser revolucionária, a teoria feminista não pode pretender descrever o que existe, ou os “fatos naturais”. Ao contrário, as teorias feministas devem ser ferramentas políticas, estratégias para vencer a opressão em situações concretas específicas. O objetivo, portanto, da teoria feminista é desenvolver teorias *estratégicas* — não teorias verdadeiras nem teorias falsas, mas teorias estratégicas.
^[393]

Que fazer, então?

A seguir, eu gostaria de discutir as linhas gerais de uma ciência pós-moderna liberatória em dois planos: primeiramente abordando temas e atitudes mais gerais; depois tendo em vista estratégias e metas políticas.

Uma característica da ciência pós-moderna emergente é sua ênfase na não-linearidade e na descontinuidade: isso é evidente, por exemplo, na teoria do caos e na teoria das transições de fase, bem como na da gravitação quântica.^[394] Ao mesmo tempo, pensadoras feministas ressaltaram a necessidade de uma análise adequada da fluidez, em particular a fluidez turbulenta.^[395] Esses dois temas não são tão contraditórios quanto possa parecer à primeira vista: a turbulência se relaciona com a forte não-linearidade, e o caráter suave/fluido é, às vezes, associado à descontinuidade (por exemplo, na teoria das catástrofes);^[396] assim, uma síntese de modo *algum* está fora de cogitação.

Em segundo lugar, as ciências pós-modernas desconstroem e transcendem as distinções metafísicas cartesianas entre Humanidade e Natureza, Observador e Observado, Sujeito e Objeto. Já no começo deste século, a mecânica quântica acabou com a ingênua crença newtoniana num mundo objetivo pré-linguístico, de objetos materiais “que estão por aí”; não poderíamos mais perguntar, no dizer de Heisenberg, se “as partículas existem ‘ou não objetivamente’ no espaço e no tempo”. Porém a formulação de Heisenberg pressupõe ainda a existência objetiva do espaço e do tempo como uma arena neutra, não-problemática, na qual partículas-ondas quantizadas interagem (embora de modo indeterminista); e é precisamente esta suposta arena que a gravitação quântica problematiza. Da mesma forma que a mecânica quântica nos informa que a posição e o *momentum*

de uma partícula nasceram apenas pela ação da observação, a gravitação quântica nos informa que os próprios espaço e tempo são contextuais, e seu significado só é definido em relação ao modo de observação. [\[397\]](#)

Em terceiro lugar, as ciências pós-modernas derrubam as categorias ontológicas estáticas e as hierarquias características da ciência modernista. Em lugar do atomismo e do reducionismo, as novas ciências insistem na dinâmica rede de relações entre o todo e a parte; em lugar das *essências* individuais fixas (por exemplo, partículas newtonianas), elas conceitualizam interações e fluxos (por exemplo, campos quânticos). Curiosamente, estas características homólogas surgem em numerosas áreas da ciência, aparentemente dispares, da gravitação quântica à teoria do caos e à biofísica dos sistemas auto-organizados. Desta maneira, as ciências pós-modernas parecem convergir para um novo paradigma epistemológico, que se pode denominar perspectiva *ecológica*, amplamente entendido como “o reconhecimento da interdependência básica de todos os fenômenos e da inclusão de indivíduos e sociedades nos padrões cíclicos da natureza”. [\[398\]](#)

Um quarto aspecto da ciência pós-moderna é sua insistência consciente no simbolismo e na representação. Como Robert Markley destacou, as ciências pós-modernas estão cada vez mais transgredindo as fronteiras disciplinares, assumindo características que até agora tinham sido próprias do campo de ação das humanidades:

A física quântica, a teoria do *bootstrap* hadrônico, a teoria dos números complexos e a teoria do caos compartilham a hipótese de base segundo a qual a realidade não pode ser descrita em termos lineares e as equações não-lineares — e insolúveis — constituem o único meio possível para descrever uma realidade complexa, caótica e não — determinista. Essas teorias pós-modernas são todas — e isto é significativo — metacríticas, no sentido de que se apresentam antes como metáforas do que como descrições “fiéis” da realidade. Em termos que são mais familiares aos teóricos literários que aos físicos teóricos, podemos dizer que essas tentativas dos cientistas de desenvolver novas estratégias de descrição são notas para uma teoria das teorias, em que a representação — matemática, experimental e verbal — é intrinsecamente complexa e problematizante, e não é uma solução, mas parte da semiótica de investigação do universo. [\[399\]](#) [\[400\]](#)

De outro ponto de partida, Aronowitz sugere igualmente que a ciência liberatória pode surgir da repartição interdisciplinar das epistemologias:

[...] Os objetos naturais são também socialmente construídos. A questão não é saber se esses objetos naturais, ou, para ser mais preciso, os objetos do conhecimento científico natural, existem independentemente da ação de conhecer. Esta questão encontra resposta na hipótese do tempo “real” por oposição à pressuposição, comum entre os neokantianos, de que o tempo tem sempre um referente, e que a temporalidade é, portanto, uma categoria relativa e não incondicional. Certamente, a Terra evoluiu muito antes que houvesse vida sobre ela. A questão é saber se os objetos do conhecimento científico natural são constituídos exteriormente ao campo social. Se assim for, podemos supor que a ciência ou a arte podem desenvolver procedimentos que efetivamente neutralizem os efeitos emanados dos meios pelos quais nós produzimos conhecimento/arte. A arte performática [*performance art*] pode ser uma tentativa.^{401}

Finalmente, a ciência pós-moderna proporciona uma poderosa refutação ao autoritarismo e ao elitismo inerentes à ciência tradicional, bem como uma base empírica para uma abordagem democrática do trabalho científico. Como Bohr observou, “uma completa elucidação de um mesmo e só objeto pode exigir pontos de vista diversos que desafiem uma descrição única” — é pura e simplesmente assim que o mundo é feito, e tanto pior se os autoproclamados empíricos da ciência modernista preferiam esquecê-lo. Em tal situação, como pode um sacerdócio secular autoperpetuado de “cientistas” credenciados pretender *manter* o monopólio da produção do conhecimento científico? (Deixem-me ressaltar que não me oponho, de modo algum, ao treinamento científico especializado; apenas faço objeção quando uma casta de elite busca impor seus cânones de “alta ciência”, com o objetivo de excluir *a priori* formas alternativas de produção científica por parte aqueles que não são membros da comunidade científica.)^{402}

O conteúdo e a metodologia da ciência pós-moderna oferecem, portanto, um poderoso suporte intelectual para um projeto político progressista, entendido em seu sentido mais amplo: a transgressão das fronteiras, a derrubada das barreiras, a radical democratização de todos os aspectos da vida social, econômica, política e cultural.^{403} Reciprocamente, uma parte desse projeto deve incluir a construção de uma ciência nova e verdadeiramente progressista que possa servir às necessidades de uma futura sociedade democratizada. Como Markley observa, parece haver duas escolhas mais ou menos mutuamente excludentes, à disposição da comunidade progressista;

De um lado, os cientistas politicamente progressistas podem tentar recuperar as práticas existentes em favor dos

valores morais que defendem, argumentando que seus inimigos de direita desfiguraram a natureza e que eles — o contramovimento — têm acesso à verdade.

[Mas] o estado da biosfera — poluição do ar, poluição da água, desaparecimento de florestas tropicais, milhares de espécies à beira da extinção, grandes extensões de terra exploradas muito além de sua capacidade, usinas nucleares, armas nucleares, clareiras substituindo florestas, fome, desnutrição, pântanos em vias de desaparecimento, inexistência de pastagens e uma torrente de enfermidades ambientais — sugere que o sonho realista de progresso científico, de recapturar em vez de revolucionar as metodologias e tecnologias existentes, é, na pior das hipóteses, irrelevante para uma luta política que busca algo mais que a reedição do socialismo de Estado. [{404}](#)

A alternativa é uma nova e profunda reconceitualização da ciência e da política:

O movimento dialógico em direção à redefinição dos sistemas, à visão do mundo não apenas como unidade ecológica mas como conjunto de sistemas concorrentes — um mundo mantido unido pelas tensões entre os diversos interesses naturais e humanos —, oferece a possibilidade de redefinição do que é ciência e de sua prática, de reestruturação dos esquemas deterministas da formação científica em favor de diálogos contínuos sobre o modo como intervimos em nosso meio ambiente. [{405}](#)

Nem é preciso dizer que a ciência pós-moderna favorece inequivocamente esta última, e mais profunda, abordagem.

Além de redefinir o conteúdo da ciência, é imperativo redefinir e reestruturar o espaço institucional em que o esforço científico tem lugar — universidades, laboratórios governamentais e empresas industriais — e reestruturar o sistema de recompensas, que hoje acaba levando os cientistas a se tornarem cérebros de aluguel dos capitalistas e dos militares, muitas vezes violentando seus melhores instintos. Como Aro – nowitz observou, “Um terço dos onze mil físicos doutorandos nos Estados Unidos estão unicamente no subcampo da física do estado sólido, e todos poderão achar emprego neste subcampo” [{406}](#). Em contrapartida, existem relativamente poucos empregos disponíveis na gravitação quântica ou na física ambiental.

Mas tudo isso é apenas um primeiro passo: a meta fundamental de qualquer movimento emancipatório deve ser desmistificar e democratizar a produção do

conhecimento científico, pondo fim às barreiras artificiais que separam os “cientistas” do “público”. Para sermos realistas, esta missão deve começar com a geração jovem, por meio de uma profunda reforma do sistema educacional. [\[407\]](#) O ensino da ciência e da matemática deve ser expurgado de suas características autoritárias e elitistas, [\[408\]](#) e o conteúdo dessas matérias, enriquecido com a incorporação de pontos de vista das críticas feministas, [\[409\]](#) homossexuais, [\[410\]](#) multiculturalistas [\[411\]](#) e ecológicas. [\[412\]](#)

Por fim, o conteúdo de qualquer ciência é profundamente condicionado pela linguagem em que seus discursos são formulados; e a ciência física ocidental dominante vem *sendo*, desde Galileu, formulada na linguagem da matemática. [\[413\]](#) [\[414\]](#) Mas matemática de *quem*? A questão é fundamental, pois, como Aronowitz observou, “nem a lógica nem a matemática escapam da ‘contaminação’ pelo social.” [\[415\]](#) E, como as intelectuais feministas vêm repetidamente salientando, essa contaminação, na cultura atual, é esmagadoramente capitalista, patriarcal e militarista: “As matemáticas são descritas como uma mulher cuja natureza deseja ser a Outra conquistada.” [\[416\]](#) [\[417\]](#) Assim, uma ciência liberatória não pode ser completa sem uma revisão profunda dos cânones da matemática. [\[418\]](#) Como ainda não existe tal matemática emancipatória, só podemos especular sobre seu eventual conteúdo. Podemos observar sinais dela na lógica não-linear e multidimensional da teoria dos sistemas vagos; [\[419\]](#) todavia, essa abordagem está ainda fortemente marcada por suas origens na crise das relações de produção do capitalismo tardio. [\[420\]](#) A teorias das catástrofes, [\[421\]](#) com sua ênfase dialética no contínuo/descontínuo e na metamorfose/desdobramento, irá sem dúvida desempenhar importante papel na matemática futura; contudo, muito trabalho teórico resta por fazer antes que essa abordagem possa tornar-se um instrumento concreto para a *práxis* política progressista. [\[422\]](#) Finalmente, a teoria do caos — que nos fornece a nossa mais profunda compreensão do fenômeno, a um tempo misterioso e dotado de ubiquidade, da não-linearidade — estará no centro de toda a matemática futura. Essas imagens das matemáticas futuras não podem ser, porém, senão um vislumbre difuso: pois a esses três novos ramos da árvore da ciência virão juntar-se novos troncos e ramos — quadros teóricos inteiramente novos — que nós, com os nossos atuais antolhos ideológicos, hoje não podemos sequer conceber.

Gostaria de agradecer a Giacomo Caracciolo, Lucia Fernández-Santoro, Lia Gutiérrez e Elizabeth Meikejohn pelas agradáveis discussões que contribuíram enormemente para a elaboração deste artigo. Naturalmente, não se deve supor que estas pessoas concordem totalmente com os pontos de vista científicos e políticos aqui expressos; e elas absolutamente não são responsáveis por quaisquer erros ou obscuridades que nele se possam encontrar acidentalmente.

Obras citadas

Adams, Hunter Havellin III. 1990. African and African-American contributions to Science and technology. In *African-American Baseline Essays*. Portland, Ore.: Multnomah School District 1J, Portland Public Schools.

Albert David Z. 1992. *Quantum Mechanics and Experience*. Cambridge: Harvard University Press.

Alexander, Stephanie B., I. David Berg and Richard L Bishop. 1993. Geometric curvature bounds in Riemannian manifolds with boundary. *Transactions of the American Mathematical Society* 339:703-716.

Althusser, Louis. 1969. Freud and Lacan. *New Left Review* 5S: 48-65.

Althusser, Louis. 1993. *Écrits sur la psychanalyse: Freud et Lacan*. Paris: Stock/IMEC.

Alvares, Claude. 1992. *Science, Developmental Violence: The Revolt against Modernity*. Oxford University Press.

Alvarez-Gaumé, Luis. 1985. Topology and anomalies. In *Mathematics and Physics: Lectures on Recent Results*, vol. 2, pp. 50-83, dirigida por L. Streit Cingapura: World Scientific.

Argyros, Alexander J. 1991. *A Blessed Rage for Order: Deconstruction, Evolution, and Chaos*. Ann Arbor: University of Michigan Press.

Arnold, Vladimir I. 1992. *Catastrophe Theory*. Terceira edição, traduzida para o inglês por G. S. Wassermann e R. K. Thomas. Berlin: Springer.

Aronowitz, Stanley. 1981. *The crisis in Historical Materialism: Class, Politics and Culture in Marxist Theory*. Nova York: Praeger

Aronowitz, Stanley. 1988a. The production of scientific knowledge: Science, ideology, and Marxism. In *Marxism and the Interpretation of Culture*, pp. 519 – 541, dirigida por Cary Nelson e Lawrence Grossberg. Urbana e Chicago: University of Illinois Press.

Aronowitz, Stanley. 1988b. *Science as Power: Discourse and Ideology in Modern Society*. Minneapolis: University of Minnesota Press.

Aronowitz, Stanley. 1994. The situation of the left in the United States. *Socialist Review* 23 (3): 5-79.

Aronowitz, Stanley e Henry A. Giroux. 1991. *Postmodern Education: Politics, Culture, and Social Criticism*. Minneapolis: University of Minnesota Press.

Aronowitz, Stanley e Henry A. Giroux. 1983. *Education Still Under Siege*. Westport, Conn.: Bergin & Garvey.

Ashtekar, Abhay, Carlo Rovelli e Lee Smolin. 1992. Weaving a classical metric with quantum threads. *Physical Review Letters* 69: 237-240.

Aspect, Alain, Jean Dalibard e Gérard Roger. 1982. Experimental test of Bell's inequalities using time-varying analyzers. *Physical Review Letters* 49: 1804-1807.

Assad, Maria L. 1993. Portrait of a nonlinear dynamical system: The discourse of Michel Serres. *SubStance* 71-72: 141-152.

Back, Kurt W 1992. This business of topology. *Journal of Social Issues* 48 (2): 51-66.

Bell, John S. 1987. *Speakable and Unsayable in Quantum Mechanics: Collected Papers on Quantum Philosophy*. Nova York: Cambridge University Press.

Berman, Morris. 1981. *The Reenchantment of the World*. Ithaca, N. Y: Cornell University Press.

Best, Steven. 1991. Chaos and entropy: Metaphors in postmodern science and social theory. *Science as Culture* 2 (2) (no. 11): 188-226

Bloor, David. 1991. *Knowledge and Social Imagery*. Segunda edição. Chicago: University of Chicago Press.

Bohm, David. 1980. *Wholeness and the Implicate Order*. Londres: Routledge & Kegan Paul.

Bohr, Niels. 1958. Natural philosophy and human cultures. In *Essays 1932 – 1957 on Atomic Physics and Human Knowledge* (The Philosophical Writings of Niels Bohr, Volume D), pp. 23-31. Nova York: Wiley.

Bohr, Niels. 1963. Quantum physics and philosophy — causality and complementarity. In *Essays 1958-1962 on Atomic Physics and Human Knowledge* (The Philosophical Writings of Niels Bohr, Volume BI), pp. 1-7. Nova York: Wiley.

Booker, M. Keith. 1990. Joyce, Planck, Einstein and Heisenberg: A relativistic quantum mechanical discussion of *Ulysses*. *James Joyce Quarterly* 27:577 – 586.

Boulware, David G. e S. Deser. 1975. Classical general relativity derived from quantum gravity. *Annals of Physics* 89:193-240.

Bourbaki, Nicolas. 1970. *Théorie des ensembles*. Paris: Hermann.

Bowen, Margarita. 1985. The ecology of knowledge: Linking the natural and social Sciences. *Geoforum* 16: 213-225.

Bricmont, Jean. 1994. Contre la philosophie de la mécanique quantique. Texte d'une communication faite au colloque. "Faut-il promouvoir les échanges entre les Sciences et la philosophie?", Louvain-la-Neuve (Belgium), 24-25 mars 1994. [Publicado por R. Franck, ed, *Les Sciences et la Philosophie. Quatorze essais de rapprochement*, pp. 131-179, Paris, Vrin, 1995.]

Briggs, John e F. David Peat. 1984. *Looking Glass Universe: The Emerging Science of Wholeness*. Nova York: Cornerstone Library.

Brooks, Roger e David Castor. 1990. Morphisms between supersymmetric and topological quantum field theories. *Physics Letters B* 246:99-104.

Callicot, J. Baird 1989. *In Defense of the Land Ethic: Essays in Environmental Philosophy*. Albany, N. Y.: State University of New York Press.

Campbell, Mary Anne e Randall K. Campbell-Wright. 1995. Toward a feminist algebra. In *Teaching the Majority: Science, Mathematics, and Engineering that Attracts Women*, dirigida por Sue V Rosser. Nova York: Teachers College Press.

Cannig, Peter. 1994. The crack of time and the ideal game. In *Gilles Deleuze*

and the Theater of Philosophy, pp. 73-98, editado por Constantin V Boundas e Dorothea Olkowski. Nova York: Routledge.

Capra, Fritjof. 1975. *The Tao of Physics: An Exploration of the Parallels Between Modern Physics and Eastern Mysticism*. Berkeley, Califórnia: Shambhala.

Capra, Fritjof. 1988. The role of physics in the current change of paradigms. In *The world View of Contemporary Physics: Does It Need a New Metaphysics?*, pp. 144-155, dirigida por Richard F. Kitchener. Albany, N. Y.: State University of New York Press.

Caracciolo, Sergio, Robert G. Edwards, Andréa Pelissett e Alan D. Sokal. 1993. Wolff-type embedding algorithms for general nonlinear models. *Nuclear Physics B* 403:475-541.

Chew, Geoffrey. 1977. Impasse for the elementary-particle concept. Em *The Sciences Today*, pp. 366-399, dirigida por Robert M. Hutchins e Mortimer Adler. Nova York: Aarno Press.

Chomsky, Noam. 1979. *Language and Responsibility*. Traduzido para o inglês por John Viertel. Nova York: Pantheon.

Cohen, Paul J. 1966. *Set Theory and the Continuum Hypothesis*. Nova York: Benjamim.

Coleman, Sidney. 1993. Quantum mechanics in your face. Conferência na Nova York University, 12 de novembro de 1993.

Cope-Kasten, Vance. 1989. A portrait of dominating rationality. *Newsletters on Computer Use, Feminism, Law, Medicine, Teaching (American Philosophical Association)* 88 (2) (março): 29-34.

Corner, M. A. 1966. Morphogenetic field properties of the forebrain area of the neural plate in an anuran. *Experientia* 22:188-189.

Craigie, Betty Jean. 1982. *Literary Relativity: An Essay on Twentieth-Century Narrative*. Lewisburg: Bucknell University Press.

Culler, Jonathan. 1982. *On Deconstruction: Theory and Criticism after Structuralism*. Ithaca, N. Y.: Cornell University Press.

Dean, Tim. 1993. The psychoanalysis of Aids. *October* 63: 83-116.

Deleuze, Gilles e Félix Guattari. 1991. *Qu'est-ce que la philosophie*. Paris: Éditions de Minuit.

Derrida, Jacques. 1970. Structure, sign and play in the discourse of the human Sciences. Em *The Languages of Criticism and the Sciences of Man: The Structuralist Controversy*, pp. 247-272, editado por Richard Macksey e Eugênio Donato. Baltimore: Johns Hopkins Press.

Doyle, Richard. 1994. Dislocating knowledge, thinking out of joint: Rhizomatics, *Caenorhabditis elegans* and the importance of being multiple. *Configurations: A Journal of Literature, Science and Technology* 2: 47-58.

Diirr, Detlef, Sheldon Goldstein e Nino Zanghi. 1992. Quantum equilibrium and the origin of absolute uncertainty. *Journal of Statistical Physics* 67: 843-907.

Easlea, Brian. 1981. *Science and Sexual Oppression: Patriarchy's Confrontation with Women and Nature*. Londres: Weidenfeld and Nicolson.

Eilenberg, Samuel e John C. Moore. 1965. *Foundations of Relative Homo logical Algebra*. Providence, R. I.: American Mathematical Society.

Eilenberg, Samuel e Norman E Steenrod. 1952. *Foundations of Algebraic Topology*. Princeton, N. J.: Princeton University Press.

Einstein, Albert e Leopold Infeld. 1961. *The Evolution of Physics*. Nova York: Simon and Schuster.

Ezeabasi, Nwankwo. 1977. *African Science: Myth or Reality?* Nova York: Vantage Press.

Feyerabend, Paul K. 1975. *Against Method: Outline of an Anarchistic Theory of Knowledge*. New Left Books.

Freire, Paulo. 1970. *Pedagogy of the Opressed*. Traduzido para o inglês por Myra Bergman Ramos. Nova York: Continuum.

Froula, Christine. 1985. Quantum physics/postmodern metaphysics: The nature of Jacques Derrida. *Western Humanities Review* 39:287-313.

Frye, Charles A. 1987. Einstein and African religion and philosophy: The hermetic parallel. Em *Einstein and the Humanities*, pp. 59-70, editado por Dennis e Ryan. Nova York: Greenwood Press.

Galton, Francis e FLWWatson. 1874. On the probability of the extinction of families. *Journal of the Anthropological Institute of Great Britain and Ireland* 4: 138-144.

Gierer, A., R. C. Leif, T. Maden e J. D. Watson. 1978. Physical aspects of generation of morphogenetic fields and tissue forms. In *Differentiation and Development*, editado por F. Ahmad, J. Schultz, T. R. Russell e R. Werner. Nova York: Academic Press.

Ginzberg, Ruth. 1989. Feminism, rationality, and logic. *Newsletters on Computer Use, Feminism, Law, Medicine, Teaching (American Philosophical Association)* 88 (2) (março): 34-39.

Gleick, James. 1987. *Chaos: Making a New Science*. Nova York: Viking.

Gödel, Kurt. 1949. An example of a new type of cosmological Solutions of Einstein's field equations of gravitation. *Reviews of Modern Physics* 21: 447-450.

Goldstein, Rebecca. 1983. *The Mind-Body Problem*. Nova York: Random House.

Granero-Porati, M. I. e A. Porati. 1984. Temporal organization in a morphogenetic *The Journal of Mathematical Biology* 20: 153-157.

Granon-Lafont, Jeanne. 1985. *La Topologie ordinaire de Jacques Lacan*. Paris: Point Hors Ligne.

Granon-Lafont, Jeanne. 1990. *Topologie lacanienne et clinique analytique*. Paris: Point Hors Ligne.

Green, Michael B., John H. Schwartz e Edward Witten. 1987. *Superstring Theory*. 2 vols. Nova York: Cambridge University Press.

Greenberg, Valerie D. 1990. *Transgressive Readings: The Texts of Franz Kafka and Max Planck*. Ann Arbor: University of Michigan Press.

Greenberger, D. M., M. A. Home e Z. Zeilinger. 1989. Going beyond Bell's theorem. In *Bell's Theorem, Quantum Theory and Conceptions of the Universe*, pp. 73-76,

editado por M. Kafatos. Dordrecht: Kluwer.

Greenberger, D. M., M. A. Home, A. Shimony e Z. Zeilinger. 1990. Bell's theorem without inequalities. *American Journal of Physics* 58: 1131-1143.

Griffin, David Ray, ed. 1988. *The Reenchantment of Science: Postmodern Proposals*. Albany, N. Y.: State University of New York Press.

Gross, Paul R. e Norman Levitt. 1994. *Higher Superstition: The Academic Left and its Quarrels with Science*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Haack, Susari. 1992. Science "from a feminist perspective". *Philosophy* 67:5-18.

Haack, Susan. 1993. Epistemological reflections of an old feminist. *Reason Papers* 18 (outono): 31-43.

Hamber, Herbert W. 1992. Phases of four-dimensional simplicial quantum gravity. *Physical Review D* 45:507-512.

Hamill, Graham. 1994. The epistemology of expurgation: Bacon and *The Masculine Birth of Time*. In *Queering the Renaissance*, pp. 236-252, editado por Jonathan Goldberg. Durham, N. C.: Duke University Press.

Hamza, Hichem. 1990. Sur les transformations conformes des variétés riemanniennes à bord. *Journal of Functional Analysis* 92: 403-447.

Haraway, Donna J. 1989. *Primate Visions: Gender, Race and Nature in the World of Modern Science*. Nova York: Routledge.

Haraway, Donna J. 1991. *Simians, Cyborgs, and Womeru The Reinvention of Nature*. Nova York: Routledge.

Haraway, Donna J. 1994. A game of cat's cradle: Science studies, feminist theory, cultural studies. *Configurations: A Journal of Literature, Science and Technology* 1: 59-71.

Harding, Sandra. 1986. *The Science Question in Feminism*. Ithaca: Cornell University Press.

Harding, Sandra. 1991. *Whose Science? Whose Knowledge? Thinking from Women's Lives*. Ithaca: Cornell University Press.

Harding, Sandra. 1994. Is science multicultural? Challenges, resources, opportunities, uncertainties. *Configurations: A Journal of Literature, Science, and Technology* 2: 301-330.

Hardy, G. H. 1967. *A Mathematician's Apology*. Cambridge: Cambridge University Press.

Harris, Theodore E. 1963. *The Theory of Branching Processes*. Berlin: Springer.

Hayles, N. Katherine. 1984. *The Cosmic Web: Scientific Field Models and Literary Strategies in the Twentieth Century*. Ithaca: Cornell University Press.

Hayles, N. Katherine. 1990. *Chaos Bound: Orderly Disorder in Contemporary Literature and Science*. Ithaca: Cornell University Press.

Hayles, N. Katherine, ed. 1991. *Chaos and Order: Complex Dynamics in Literature and Science*. Chicago: University of Chicago Press.

Hayles, N. Katherine. 1992. Gender encoding in fluid mechanics: Masculine

channels and feminine flows. *Differences: A Journal of Feminist Cultural Studies* 4 (2): 16-44.

Heinonen, J., T. Kilpeläinen e O. Martio. 1992. Harmonic morphism in nonlinear potential theory. *Nagoya Mathematical Journal* 125:115-140.

Heisenberg, Werner. 1958. *The Physicist's Conception of Nature*. Traduzido para o inglês por Arnold J. Pomerans. Nova York: Hartcourt, Brace.

Hirsch, Morris W. 1976. *Differential Topology*. Nova York: Springer. Hobsbawm, Eric J. 1993. The new threat to history. *New York Review of Books* (16 de dezembro): 62-64.

Hochroth, Lysa. 1995. The scientific imperative: Unproductive expenditure and energetism. *Configurations: A Journal of Literature, Science, and Technology* 3:47-77.

Honner, John. 1994. Description and deconstruction: Niels Bohr and modern philosophy. In *Niels Bohr and Contemporary Philosophy* (Boston Studies in the Philosophy of Science (153), pp. 141-153, editado por Jan Faye e Henry J. Folse. Dordrecht: Kluwer.

Hughes, Robert. 1993. *Culture of Complaint: The Fraying of America*. Nova York: Oxford University Press.

Irigaray, Luce. 1977. Le "mécanique" des fluides. In *Ce sexe qui n'en est pas un*. Paris: Éditions de Minuit.

Irigaray, Luce. 1985. Le sujet de la science est-il sexué? In *Parler n'est jamais neutre*. Paris: Éditions de Minuit.

Isham, C. J. 1991. Conceptual and geometrical problems in quantum gravity. In *Recent Aspects of Quantum Fields* (Lecture Notes in Physics 396), editado por H. Mitter e H. Gausterer. Berlin: Springer.

Itzykson, Claude e Jean-Bernard Zuber. 1980. *Quantum Field Theory*. Nova York: McGraw-Hill International.

James, I. M. 1971. Euclidean models of projective spaces. *Bulletin of the London Mathematical Society* 1: 257-276.

Jameson, Fredric. 1982. Reading Hitchcock. *October* 23:15-42.

Jammer, Max. 1974. *The Philosophy of Quantum Mechanics*. Nova York: Wiley.

Johnson, Barbara. 1977. The frame of reference: Poe, Lacan, Derrida. *Yale French Studies* 55/56: 457-505.

Johnson, Barbara. 1989. *A World of Difference*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Jones, YF. R. 1985. A polynomial invariant for links via Von Neumann algebras. *Bulletin of the American Mathematical Society* 12:103-112.

Juranville, Alain. 1984. *Lacan et la philosophie*. Paris: Presses Universitaires de France.

Kaufmann, Arnold. 1973. *Introduction à la théorie des sous-ensembles flous à l'usage des ingénieurs*. Paris: Masson.

Kazarinoff, N. D. 1985. Pattern formation and morphogenetic fields. *In*

Mathematical Essays on Growth and the Emergence of Form, pp. 207-220, editado por Peter L. Antonelli. Edmonton: University of Alberta Press.

Keller, Evelyn Fox. 1985. *Reflections on Gender and Science*. New Haven: Yale University Press.

Keller, Evelyn Fox. 1992. *Secrets of Life, Secrets of Death Essays on Language, Gender, and Science*. Nova York Routledge.

Kitchener, Richard F., ed. 1988. *The World View of Contemporary Physics; Does It Need a New Metaphysics?* Albany, N. Y: State University of New York Press.

Kontsevich, M. 1994. Résultats rigoureux pour modèles sigma topologiques. Conférence au XP Congrès International de Physique Mathématique, Paris, 18-23 julho 1994. Editado por Daniel Iagolnitzer e Jacques Toubon. A ser lançado.

Kosko, Bart. 1993. *Fuzzy Thinking: The New Science of Fuzzy Logic*. Nova York Hyperion.

Kosterlitz, J. M. e D. J. Thouless. 1973 Ordering, metastability and phase transitions in two-dimensional systems. *Journal of Physics* C6i 1181-1203.

Kroker, Arthur, Marilouise Kroker e David Cook 1989. *Panic Encyclopedia: The Definitive Guide to the Postmodern Scene*. Nova York: St Martin's Press.

Kuhn, Thomas S. 1970. *The Structure of Scientific Revolutions*. Segunda edição. Chicago: University of Chicago Press.

Lacan, Jacques. 1970. Of structure as an inmixing of an otherness prerequisite to any subject whatever. In *The Languages of Criticism and the Sciences of Man*, pp. 186-200, editado por Richard Macksey e Eugênio Donato. Baltimore: Johns Hopkins Press.

Lacan, Jacques. 1977. Desire and the interpretation of desire in *Hamlet*. Tradução para o inglês de James Hulbert. *Yale French Studies* 55/56: 11-52.

Latour, Bruno. 1987. *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers Through Society*. Cambridge: Harvard University Press.

Latour, Bruno. 1988. A relativistic account of Einstein's relativity. *Social Studies of Science* 18: 3-44.

Leupin, Alexandre. 1991. Introduction: Voids and knots in knowledge and truth. In *Lacan and the Human Sciences*, pp. 1-23, edição de Alexandre Leupin. Lincoln, Neb.: University of Nebraska Press.

Levin, Margarita. 1988. Caringnew world: Feminism and Science. *American Scholar* 57: 100-108.

Lorentz, H. A, A Einstein, H. Minkowski e H. Weyl. 1952. *The Principie of Relativity*. Tradução de W Perrett e G. B. Jeffery. Nova York Dover.

Loxton, J. H., edição 1990. *Number Theory and Cryptography*. Camhndge – Nova York Cambridge University Press.

Lupasco, Stéphane. 1951. *Le principe d'antagonisme et la logique de Vénergie*, Actualités Scientifiques et Industrielles 1133. Paris: Hermann.

Lyotard, Jean-François. 1988. *L'Inhumain: Causeries sur le temps*. Paris: Galilée.

Madsen, Mark e Deborah Madsen. 1990. Structuring postmodern science.

Science and Culture 56: 467-472.

Markley, Robert. 1991. What now? An introduction to interphysics. *New Orleans Review* 18 (1): 5-8.

Markley, Robert. 1992. The irrelevance of reality: Science, ideology and the postmodern universe. *Genre* 25:249-276.

Markley, Robert. 1994. Boundaries: Mathematics, alienation, and the meta – physics of cyberspace. *Configurations: A Journal of Literature, Science, and Technology* 2:485-507.

Martel, Erich. 1991/92. How valid are the Portland baseline essays? *Educational Leadership* 49 (4): 20-23.

Massey, William S. 1978. *Homology and Cohomology Theory*. Nova York: Mareei Dekker.

Mathews, Freya. 1991. *The Ecological Self*. Londres: Routledge.

Maudlin, Tim. 1994. *Quantum Non-Locality and Relativity: Metaphysical Intimations of Modern Physics*. Aristotelian Society Series, vol. 13. Oxford: Blackwell.

McAvity, D. M. e H. Osborn. 1991. A DeWitt expansion of the heat kernel for manifolds with a boundary. *Classical and Quantum Gravity* 8: 603-638.

McCarthy, Paul. 1992. Postmodern pleasure and perversity: Scientism and sadism. *Postmodern Culture* 2, n° 3. Disponível em mccarthy como 592 de listserv@listserv.ncsu.edu ou <http://jefferson.village.virginia.edu/pmc>. (Internet). Reimpresso também in *Essays in Postmodern Culture*, pp. 99-132, edição de Eyal Amiran e John Unsworth. Nova York: Oxford University Press, 1993.

Merchant, Carolyn. 1980. *The Death of Nature: Women, Ecology, and the Scientific Revolution*. Nova York: Harper & Row.

Merchant, Carolyn. 1992. *Radical Ecology: The Search for a Usable World*. Nova York: Routledge.

Mermin, N. David. 1990. Quantum mysteries revisited. *American Journal of Physics* 58: 731-734.

Mermin, N. David. 1993. Hidden variables and the two theorems of John Bell. *Reviews of Modern Physics* 65: 803-815.

Merz, Martina e Karin Knorr Cetina. 1994. Deconstruction in a 'thinking' Science: Theoretical physicists at work. Genebra: Centre Européen de Recherche Nucléaire (CERN), pré-impressão CERN-TH. 7152/94. [Publicado in *Social Studies of Science* 27 (1997): 73-111.]

Miller, Jacques-Alain. 1977/78. Suture (elements of the logic of the signifier). *Seem* 18 (4): 24-34.

Morin, Edgar. 1992. *The Nature of Nature* (Method: Towards a Study of Humankind, vol. 1) Tradução para o inglês de J. L. Roland Bélinger. Nova York: Peter Lang.

Morris, David B. 1988. Bootstrap theory: Pope, physics, and interpretation. *The Eighteenth Century: Theory and Interpretation* 29:101-121.

Munkers, James R. 1984. *Elements of Algebraic Topology*. Menlo Park, Califórnia:

Addison-Wesley.

Nabutosky, A. e R. Ben-Av. 1993. Noncomputability arising in dynamical triangulation model of four-dimensional quantum gravity. *Communications Mathematical Physics* 157: 93-98.

Nandy, Ashis, ed 1990. *Science, Hegemony and Violence: A Requiem for Modernity*. Delhi: Oxford University Press.

Nash, Charles e Siddhartha Sen. 1983. *Topology and Geometry for Physicists*. Londres: Academic Press.

Nasio, Juan-David 1987. *Les Yeux de Laure: Le concept d'objet madans la théorie de J. Lacan. Suivi d'une introduction à la topologie psychanalytique*. Pan& Aubier.

Nasio, Juan-David 1992. Le concept de sujet de l'inconsent. Texto de umt intervenção feita durante um seminário de Jacques Lacan, "La topologie et le temps", na terça-feira, 15 de maio de 1979. In *Quq leçons sur la théorie de Jacques Lacan*. Paris: Éditions Rivages.

Nye, Andréa. 1990. *Words of Power: A Feminist Reading of the History of Logic*. Nova York Routledge.

Oliver, Kelly. 1989. Keller's gender/science system: Is the philosophy of Science to science as science is to nature? *Hypatia* 3 (3): 137-148.

Ortiz de Montellano, Bernard 1991. Multicultural pseudoscience: Spreading scientific illiteracy among minorities: Parte I. *SkepticalInquirer* 16 (2): 46-50

Overstreet, David 1980. Oxymoronic language and logic in quantum mechanics and James Joyce. *Substance* 28:37-59.

Pais, Abraham. 1991. *Niels Bohr's Times: In Physics, Philosophy, and Polity*. Nova York Oxford University Press.

Patai, Daphne e Noretta Koertge. 1994. *Professing Feminism: Cautionary Tales from the Strange World of Women's Studies*. Nova Ibrk: Basic Books.

Pickering, Andrew. 1984. *Constructing Quarks: A Sociological History of Particle Physics*. Chicago: University of Chicago Press.

Plotnitsky, Arkady. 1994. *Complementarity: Anti-Epistemology after Bohr and Derrida*. Durham, N. C.: Duke University Press.

Plumwood, Vai. 1993a. *Feminism and the Mastery of Nature*. Londres: Routledge.

Plumwood, Vai. 1993b. The politics of reason: Towards a feminist logic. *Australasian Journal of Philosophy* 71: 436-462.

Porter, Jeffrey. 1990. "Three quarks for Muster Mark": Quantum wordplay and nuclear discourse in Russell Hoban's *Riddley Walker*. *Contemporary Literature* 11. 448-469.

Porush, David. 1989. Cybernetic fiction and postmodern science. *New Literary History* 20: 373-396.

Porush, David 1993. Voyage to Eudoxia: The emergence of a post-rational epistemology in literature and Science. *Substance* 71/72: 38-49.

Prigogine, Uya e Isabelle Stengers. 1984. *Order out of Chaos: Man's New Dialogue with Nature*. Nova York Bantam.

Primack, Joel R. e Nancy Ellen Abrams. 1995. "In a beginning ...": Quantum cosmology and Kabbalah. *Tikkun* 10 (1) (janeiro/fevereiro): 66-73.

Psarev, VI. 1990. Morphogenesis of distributions of microparticles by dimensions in the coarsening of dispersed systems. *Soviet Physics Journal* 33: 1028-1033.

Ragland-Sullivan, Ellie. 1990. Counting from 0 to 6: Lacan, "suture", and the imaginary order. In *Criticism and Lacan: Essays and Dialogue on Language, Structure, and the Unconscious*, pp. 31-63, editado por Patrick Colm Hogan e Lalita Pandit. Athens, Ga.: University of Georgia Press.

Rensing, Ludger, ed 1993. Oscillatory signals in morphogenetic fields. Parte II de *Oscillations and Morphogenesis*, pp. 133-209. Nova York: Mareei Dekker.

Rosenberg, Martin E 1993. Dynamic and thermodynamic tropes of the subject in Freud and in Deleuze and Guattari. *Postmodern Culture* 4, n° 1. Disponível como rosenber. 993 de listserv@listserv.ncsu.edu ou <http://jefferson.village.virginia.edu/pmc> (Internet).

Ross, Andrew. 1991. *Strange Weather: Culture, Science, and Technology in the Age of Umis*. Londres: Verso.

Ross, Andrew. 1994. *The Chicago Gangster Theory of Life: Nature's Debt to Society*. Londres: Verso.

Saludes i Ciosa, Jordi. 1984. Un programa per a calcular l'homologia simplicial. *Bulleti de la Societat Catalana de Ciències (segona època)* 3:127-146.

Santos, Boaventura de Sousa. 1989. *Introdução a uma Ciência Pós-Alodema*. Porto: Edições Afrontamento.

Santos, Boaventura de Sousa. 1992. Adiscourse on the Sciences. *Review (Femad Braudel Center)* 15 (1): 9-47.

Sardar, Ziauddin, ed. 1988. *The Revenge of Athem: Science, Exploitation and the Third World*. Londres: Mansell.

Schiffmann, Yoram. 1989. The second messenger system as the morphogenetic field. *Biochemical and Biophysical Research Communications* 165: 1267-1271.

Schor, Naomi. 1989. This essentialism which is not one: Corning to grips with Irigaray. *Differences: A Journal of Feminist Cultural Studies* 1(2): 38-58.

Schubert, G. 1989. Catastrophe theory, evolutionary extinction, and revolutionary politics. *Journal of Social and Biological Structures* 12:259-279.

Schwartz, Laurent. 1973. *Random Measures on Arbitrary Topological Spaces and Cylindrical Measures*. Londres: Oxford University Press.

Seguin, Eve. 1994. A modest reason. *Theory, Culture & Society* 11(3): 55-75.

Serres, Michel. 1992. *Éclaircissements: Cinq entretiens avec Bruno Latour*. Paris: François Bourin.

Sheldrake, Rupert. 1981. *A New Science of Life: The Hypothesis of Formative Causation*. Los Angeles: J. E Tarcher.

Sheldrake, Rupert. 1991. *The Rebirth of Nature*. Nova York: Bantam.

Shiva, Vandana. 1990. Reductionist Science as epistemological violence. In *Science, Hegemony and Violence: A Requiem for Modernity*, pp. 232-256, edição de Ashis Nandy. Nova Déli: Oxford University Press.

Smolin, Lee. 1992. Recent developments in nonperturbative quantum gravity. In *Quantum Gravity and Cosmology* (Proceedings 1991, Sant Feliu de Guixols, Estat Lliure de Catalunya), pp. 3-84, edição de J. Pérez-Mercader, J. Sola e E. Verdaguer. Cingapura: World Scientific.

Sokal, Alan D. 1982. An alternate constructive approach to the quantum field theory, and a possible destructive approach. *Annales de l'Institut Henri Poincaré A* 37:317-398.

Sokal, Alan. 1987. Informe sobre el plan de estudios de las carreras de Matemática, Estadística y Computación. Relatório para a Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua, não publicada.

Solomon, J. Fisher. 1988. *Discourse and Reference in the Nuclear Age*. Oklahoma Project for Discourse and Theoryj vol. 2. Norman: University of Oklahoma Press.

Sommers, Christina Hoff. 1994. *Who Stole Feminism?: How Women Have Betrayed Women*. Nova York: Simon & Schuster.

Stauffer, Dietrich. 1985. *Introduction to Fereolation Theory*. Londres: Tylor & Francis.

Strathausen, Carsten. 1994. Althusser's mirror. *Studies in 20th Century Literature* 18:61-73.

Struik, Dirk Jan. 1987. *A Concise History of Mathematics*. 4ª edição revista. Nova York: Dover.

Thom, René. 1975. *Structural Stability and Morphogenesis*. Tradução de D. H. Fowler. Reading, Mass.: Benjamin.

Thom, René. 1990. *Semio Physics: A Sketch*. Tradução de Vendia Meyer. Redwood City, Califórnia: Addison-Wesley.

THooft, G. 1993. Cosmology in 2+1 dimensions. *Nuclear Physics B (Proceedings Supplement)* 30: 200-203.

Touraine, Alain, Zsuzsa Hegedus, François Dubet e Michel Wievorka. 1980. *La Prophétie anti-nucléaire*. Paris: Éditions du Seuil.

Trebilcock, Joyce. 1988. Dyke methods, or Principles for the discovery/creation of the withstanding. *Hypatia* 3 (2): 1-13.

Van Enter, Aernout C.D., Roberto Fernández e Alan D. Sokal. 1993. Regularity properties and pathologies of position-space renormalization-group transformations: Scope and limitations of Gibbsian theory. *Journal of Statistical Physics* 72: 879-1167.

Van Sertima, Ivan, ed. 1983. *Blacks in Science: Ancient and Modern*. Nova Brunswick, N.J.: Transaction Books.

Vappereau, Jean Michel. 1985. *Essaism: Le Groupe fondamental du noeud*. Psychanalyse et Topologie du Sujet. Paris: Point Hors Ligne.

Virilio, Paul. 1984. *U Espace critique*. Paris: Christian Bourgois.

Waddington, C.H. 1965. Autogenous cellular periodicities as (a) temporal templates and (b) basis of *morphogenetic fields* *Journal of Theoretical Biology* 8:367-369.

Wallerstein, Immanuel. 1993. The TimeSpace of world-systems analysis. A philosophical essay. *Historical Geography* 23(1/2): 5-22.

Weil, Simone. 1968. *On Science, Necessity, and the Love of God*. Traduzido e editado por Richard Roes. Londres: Oxford University Press.

Weinberg, Steven. 1992. *Dreams of a Final Theory*. Nova York: Pantheon.

Wheeler, John A. 1964. Geometrodynamics and the issue of the final State. In *Relativity, Groups and Topology*, edição de Cécile M. DeWitt e Bryce S. DeWitt. Nova York: Gordon and Breach.

Witten, Edward. 1989. Quantum field theory and the Jones polynomial. *Communications in Mathematical Physics* 121: 351-399.

Wojdehowski, Dolara Ann. 1991. Galileo's two chiefs word systems. *Stanford Italian Review* 10:61-80.

Woolgar, Steve. 1988. *Science: The Very Idea*. Chichester, Inglaterra: E.U. Horwood

Wright, Will. 1992. *Wild Knowledge: Science, Language, and Social Life in a Fragile Environment*. Minneapolis: University of Minnesota Press.

Wylie, Alison, Kathleen Okruhlik, Sandra Morton e Leslie Thielen-Wilson. 1990. Philosophical feminism: A bibliographic guide to critiques of science. *Resources for Feminist Research Documentation sur la Recherche Féministe* 19(2) (junho): 2-36.

Young, T.R. 1991. Chaos theory and symbolic interaction theory: Poetics for the postmodern sociologist. *Symbolic Interaction* 14: 321-334.

Young, T.R. 1992. Chaos theory and human agency: Humanist sociology in a postmodern era. *Humanity & Society* 16: 441-460.

Zizek, Slavoj. 1991. *Looking Awry: An introduction to Jacques Lacan through Popular Culture*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.

Parte B

COMENTÁRIOS SOBRE PARÓDIA

Observemos primeiramente que todas as referências citadas na paródia são reais, e todas as citações são rigorosamente exatas; nada foi inventado (infelizmente). De resto, o texto ilustra fielmente o que David Lodge considera “uma lei da vida acadêmica: *é impossível exagerar quando bajulamos nossos pares*”.

{423}

O propósito das observações que se seguem é explicar alguns dos truques empregados na montagem desta paródia, indicar o que exatamente foi alvo de escárnio em determinados trechos e esclarecer nossas posições com respeito a essas idéias. Este último ponto é particularmente importante, visto que é da natureza da paródia ocultar os verdadeiros pontos de vista do autor. (Com efeito, em muitos casos Sokal parodiou versões extremadas ou ambigualmente expostas de idéias que ele, na verdade, sustenta em formas mais matizadas e precisamente apresentadas.) Entretanto, não dispomos de espaço para explicar tudo, e deixaremos ao leitor o prazer da descoberta de muitas outras brincadeiras escondidas no texto.

Introdução

Os primeiros dois parágrafos do artigo expõem uma versão extraordinariamente radical do construtivismo social, culminando na afirmação de que a realidade física (e não simplesmente nossas teorias sobre ela) é “no fundo uma construção social e linguística”. O objetivo nesses parágrafos não foi o de resumir as visões dos editores da *Social Text* — muito menos as idéias dos autores mencionados nas notas de rodapé 1-3 —, mas testar se a descarada afirmação (sem evidência ou argumentação) de tão extremada tese poderia franzir o cenho dos editores. Se o fez, eles nunca se preocuparam em comunicar suas apreensões a Sokal, a despeito dos reiterados pedidos de comentários, críticas e sugestões. *Vide* o capítulo 3 para os nossos verdadeiros pontos de vista quanto a esses assuntos.

Os trabalhos elogiados nesta seção são, na melhor das hipóteses, dúbios. A mecânica quântica não é principalmente produto de um “clima cultural”, mas a referência a um trabalho de um dos editores da *Social Text* (Aronowitz) não poderia ser prejudicial. O mesmo ocorre com a referência a Ross: a expressão “discursos oposicionistas na ciência pós-quântica” é um eufemismo para comunicação com os mortos, terapia dos cristais, campos morfogenéticos e diversas outras loucuras da Nova Era. As exegeses de Irigaray e de Hayles da “codificação sexual do gênero na mecânica dos fluidos” são analisadas no capítulo 4.

Dizer que o espaço-tempo deixa de ser uma realidade objetiva na gravitação quântica é prematuro por duas razões. Primeiramente, uma teoria completa da gravitação quântica não existe ainda, de modo que não sabemos o que isto implicará. Em segundo lugar, embora seja bem provável que a gravitação quântica *vá acarretar* necessariamente mudanças radicais em nossos conceitos de espaço e tempo — eles podem, por *exemplo*, deixar de ser *elementos fundamentais da* teoria, e tornar-se uma descrição aproximada válida para escalas maiores que 10^{-33} centímetros^[424] —, isto não significa que o espaço-tempo deixe de ser objetivo, exceto no sentido banal de que mesas e cadeiras não são “objetivas” porque são compostas de átomos. Por fim, é extremamente improvável que uma teoria do espaço-tempo em escalas subatômicas possa ter implicações *políticas* válidas!

Observe-se, de passagem, a adesão ao jargão pós-moderno: “problematizado”, “relativizado” e assim por diante (em particular, a propósito da própria existência).

A mecânica quântica

Esta seção exemplifica dois aspectos das reflexões pós-modernistas sobre a mecânica quântica: primeiro, a tendência em confundir o sentido técnico de palavras como “incerteza” ou “descontinuidade” com o seu significado usual; e, segundo, um apego aos textos mais subjetivistas de Heisenberg e Bohr, interpretados de maneira radical que vai muito além dos pontos de vista desses dois autores (que são por sua vez acirradamente debatidos por muitos físicos e filósofos da ciência). Porém a filosofia pós-moderna adora a multiplicidade de pontos de vista, a importância do observador, o holismo e o indeterminismo. Para uma discussão séria dos problemas filosóficos colocados pela mecânica quântica, *vide* as referências listadas na nota de rodapé 8 da paródia (o livro de Albert, em especial, é uma excelente iniciação para os não-especialistas).

A nota 13, sobre Porush, é uma brincadeira em economês vulgar. Na verdade, toda a tecnologia contemporânea está baseada na física dos semicondutores, que por sua vez depende de maneira crucial da mecânica quântica.

A análise de McCarthy (nota de rodapé 20) começa assim:

Este estudo investiga a natureza e as consequências da circulação do desejo numa ordem pós-moderna das coisas (uma ordem implicitamente modelada sobre um arquétipo reprimido de fluxos de partículas fluidas da nova física), e revela uma cumplicidade entre o cientificismo, que sustenta a condição pós-moderna, e o sadismo da desconstrução ininterrupta, que aumenta a intensidade do momento de busca do prazer no pós-modernismo.

O resto do artigo segue no mesmo tom.

O texto de Aronowitz (nota de rodapé 25) é um emaranhado de confusões e tomaria muito espaço desembaraçá-lo. Basta dizer que os problemas suscitados pela mecânica quântica (em particular pelo teorema de Bell) têm muito pouco a ver com “reversão do tempo” e absolutamente nada com a “segmentação do tempo em horas e minutos” ou com a “disciplina industrial no começo da era burguesa”.

O livro de Goldstein sobre o problema mente-corpo (nota de rodapé 26) é um *romance* delicioso.

As especulações de Capra sobre o vínculo entre a mecânica quântica e a filosofia oriental são, do nosso ponto de vista, dúbias, para dizer o mínimo. A teoria de Sheldralce dos “campos morfogenéticos”, conquanto popular nos círculos da Nova Era, dificilmente pode ser considerada “no geral sólido”.

Hermenêutica da relatividade geral clássica

As referências à física nesta seção e na próxima são, de modo geral, aproximadamente corretas, embora incrivelmente superficiais; foram escritas em estilo deliberadamente pomposo que parodia algumas recentes publicações de popularização da ciência. Contudo, o texto está cheio de absurdos. Por exemplo: as equações não-lineares de Einstein são de fato difíceis de resolver, especialmente para aqueles que *não* têm formação matemática “tradicional”. A referência à “não-linearidade” é o sinal *de* partida para uma brincadeira recorrente, que simula os equívocos comuns do discurso pós-moderno (*vide* p. 138). Os *wormholes* e o espaço-tempo de Gödel constituem idéias teóricas bastante especulativas; um dos defeitos de muitas das vulgarizações científicas contemporâneas é, na verdade, colocar os aspectos mais especulativos e os mais bem estabelecidos da física em pé de igualdade.

As notas de rodapé contêm diversas delícias. As citações de Latour (nota 30) e Virilio (nota 32) são analisadas nos capítulos 5 e 9 respectivamente. O texto de Lyotard (nota 36) mistura a terminologia de pelo menos três diferentes ramos da física — da física das partículas elementares, da cosmologia, da teoria do caos e da complexidade — de modo totalmente arbitrário. A rapsódia de Serres sobre a teoria do caos (nota 36) confunde o estado do sistema, que pode mover-se de modo complexo e imprevisível (*vide* capítulo 6), com a natureza do próprio tempo, que flui de maneira convencional (“ao longo de uma linha”). Ademais, a teoria da percolação trata do fluxo dos fluidos num meio poroso (*vide*, por exemplo, Gennes 1976) e não diz absolutamente nada acerca da natureza do espaço e do tempo.

Todavia, o propósito principal desta seção é introduzir suavemente o primeiro grande absurdo do artigo, a saber, o comentário de Derrida sobre a relatividade (“a constante einsteiniana não é uma constante ...”). Nós não temos a mais tênue idéia do que isto quer dizer — e Derrida, aparentemente, tampouco a tem —,

mas, como é um abuso de menor monta cometido verbalmente durante uma conferência, não insistiremos nele.^{425} O parágrafo seguinte da citação de Derrida, que mostra um gradual *crescendo* de absurdos, é um dos nossos

favoritos. Nem é preciso dizer que uma constante matemática como π não muda através dos tempos, ainda que nossas idéias a seu respeito possam mudar.

A gravitação quântica

A primeira enormidade desta seção diz respeito à expressão “não-comutativa (e portanto não-linear)”. Na verdade, a mecânica quântica utiliza operadores não-comutativos perfeitamente *lineares*. Esta brincadeira foi inspirada por um texto de Markley citado no artigo (p. 254).

Os cinco parágrafos seguintes oferecem uma impressão geral superficial, mas essencialmente correta, das tentativas dos físicos de construir uma teoria da gravitação quântica. Observe-se, no entanto, a ênfase exagerada nas “metáforas e nas imagens”, na “não-linearidade”, no “fluxo” e na “interconexão”.

A entusiástica referência ao campo morfogenético é, em contrapartida, totalmente arbitrária. Não existe nada na ciência contemporânea que se possa invocar em defesa dessa fantasia Nova Era que, em todo o caso, nada tem a ver com a gravitação quântica. Sokal foi levado a essa “teoria” pela referência favorável de Ross (nota 46), um dos editores da *Social Text*.

A referência a Chomsky sobre o efeito “feudo” (nota 50) era perigosa, pois os editores poderiam conhecer muito bem esse texto ou tê-lo consultado. É o mesmo que citamos na Introdução deste livro (nota 11) e diz essencialmente o contrário do que é sugerido na paródia.

A discussão da não-localidade na mecânica quântica é deliberadamente confusa, mas, uma vez que esse problema é bastante técnico, só podemos encaminhar o leitor ao livro de Maudlin, por exemplo.

Observe-se, finalmente, o ilógico incorporado à expressão “espaço-tempo subjetivo”. O fato do espaço-tempo deixar de ser uma entidade fundamental numa futura teoria da gravitação quântica não o torna de modo algum “subjetivo”.

A topologia diferencial

Esta seção contém o segundo principal absurdo do artigo: o texto de Lacan sobre topologia psicanalítica (que analisamos no capítulo 1). Os artigos que aplicam a topologia de Lacan à crítica cinematográfica e à psicanálise da Aids são, lamentavelmente, autênticos. A teoria matemática dos nós vem tendo, na verdade, esplêndidas aplicações na física contemporânea — como Witten e

outros mostraram —, mas isto nada tem a ver com Lacan.

O último parágrafo brinca com a predileção pós-moderna pela “multidimensionalidade” e pela “não-linearidade”, com o que se inventa um campo inexistente: “lógica (não-linear) multidimensional”.

A teoria das variedades

O texto de Irigaray é discutido no capítulo 4. De novo, a paródia sugere que a ciência convencional tem aversão a qualquer coisa que seja “multidimensional”; porém a verdade é que *todas* as variedades interessantes são multidimensionais.

[\[426\]](#) Variedades com fronteira constituem um objeto clássico da geometria diferencial.

A nota 73, que diz respeito às aplicações militares, é deliberadamente exagerada, apesar de estarmos de acordo com a idéia de que as lutas pelo poder econômico e político afetam fortemente a maneira pela qual a ciência se traduz em tecnologia. A criptografia, é fato, tem aplicações militares (e comerciais) e se tem baseado crescentemente, nos últimos anos, na teoria dos números. No entanto, a teoria dos números fascina matemáticos desde a Antiguidade, e até recentemente teve muito poucas aplicações “práticas de qualquer espécie: era o ramo *par excellence* da matemática pura. A referência a Hardy foi perigosa: em sua autobiografia, ele orgulha-se de trabalhar nas áreas da matemática que não têm nenhuma aplicação. (Há uma ironia adicional nesta referência. Escrevendo em 1941, Hardy arrolou dois ramos da ciência que, em sua opinião, nunca teriam aplicações militares: a teoria dos números e a relatividade de Einstein. Futurologia é uma tarefa arriscada, não é mesmo?)

Em direção a uma ciência liberatória

Esta seção combina grosseiras confusões sobre a ciência com um raciocínio extremamente desleixado sobre filosofia e política. Entretanto, contém algumas idéias — sobre o elo entre os cientistas e os militares, sobre o preconceito ideológico na ciência, sobre a pedagogia da ciência — com que estamos parcialmente de acordo, pelo menos quando estas idéias são formuladas mais cuidadosamente. Não queremos que esta paródia provoque um escárnio generalizado a essas idéias, e pedimos ao leitor que se reporte ao epílogo para conhecer o nosso verdadeiro ponto de vista sobre algumas delas.

Voltando à paródia, nesta seção começamos por afirmar que a ciência “pós-moderna” se libertou da verdade objetiva. Todavia, não obstante as opiniões que os cientistas possam ter sobre o caos ou a mecânica quântica, eles não se consideram claramente “libertos” da meta da objetividade; se fosse esse o caso, teriam simplesmente cessado de fazer ciência. Um livro inteiro seria necessário

para desfazer as confusões relativas ao caos, à física quântica e à auto-organização que constituem a base desta espécie de idéias; *vide* capítulo 6 para uma rápida análise.

Tendo libertado a ciência da meta da objetividade, o artigo propõe então politizar a ciência no pior sentido, julgando as teorias científicas não pela sua correspondência com a realidade, mas sim pela sua compatibilidade com os nossos preconceitos ideológicos. A citação de Kelly Oliver, que torna esta politização explícita, levanta o eterno problema da auto-refutação: Como se pode saber se uma teoria é ou não “estratégica”? Sem se perguntar se ela é *objetiva e verdadeiramente* eficaz para promover os fins políticos declarados? Os problemas da verdade e da objetividade não podem ser evitados tão facilmente. Analogamente, a afirmação de Markley (“afinal de contas, a ‘realidade’ é uma construção histórica”, nota 76) é tão filosoficamente confusa quanto politicamente perniciosa: ela abre as portas para os piores excessos do nacionalismo e do fundamentalismo religioso, como Hobsbawm eloquentemente demonstra (p. 225).

Eis, enfim, alguns dos absurdos gritantes desta seção:

- Markley (p. 254) põe a teoria dos números complexos — que, de fato, remonta pelo menos ao princípio do século XIX e pertence à matemática e não à física — no mesmo saco que a mecânica quântica, a teoria do caos e a atual, e quase extinta, teoria do *bootstrap* hadrônico. Ele provavelmente a confundiu com as recentes, e bastante especulativas, teorias da *complexidade*. A nota 86 é uma irônica brincadeira à sua custa.

- Muitos dos milhares de estudantes de pós-graduação trabalhando em física do estado sólido ficariam agradavelmente surpresos ao ser informados de que todos irão encontrar emprego em seu setor (p. 257).

- A palavra “Radon” no título do livro de Schwartz (nota 104) é o nome de um matemático. O livro trata de matemática pura e nada tem a ver com energia nuclear.

- O axioma da igualdade (nota 105) afirma que dois conjuntos são iguais se e somente se contiverem os mesmos elementos. Associar este axioma ao liberalismo do século XIX pressupõe escrever a história intelectual com base em coincidências verbais. Idem para a relação entre o axioma da escolha^[427] e o movimento pelo direito ao aborto. Cohen mostrou efetivamente que nem o axioma da escolha nem sua negação podem ser deduzidos de outros axiomas da teoria dos conjuntos; mas este resultado matemático não tem implicações políticas.

Finalmente, todas as referências bibliográficas são rigorosamente exatas, afora a piscadela para o ex-ministro francês da cultura, Jacques Toubon, que tentou impor o uso do francês nas conferências científicas patrocinadas pelo governo francês (*vide* Kontsevitch 1994), e para o nacionalismo catalão (*vide* Smolin 1992).

Parte C

É TRANSGREDINDO AS FRONTEIRAS: UM POSFÁCIO^[428]

Decididamente, as pessoas grandes são muito bizarras, diz a si mesmo o pequeno príncipe.

Antoine de Saint-Exupéry, O Pequeno Príncipe

Até que enfim a verdade vem à tona: meu artigo “Transgredindo as fronteiras: em direção a uma hermenêutica transformativa da gravitação quântica”, publicado na edição primavera/verão de 1996 da revista de estudos culturais *Social Text*, é uma paródia. É óbvio que tenho obrigação de apresentar aos editores e leitores da *Social Text*, assim como à comunidade intelectual em geral, uma explicação correta dos meus motivos e dos meus verdadeiros pontos de vista.^[429] Um dos meus objetivos aqui é dar uma pequena contribuição ao diálogo, na esquerda, entre humanistas e cientistas naturais — “duas culturas” que, ao contrário do que querem fazer crer alguns pronunciamentos otimistas (principalmente da parte dos humanistas), nos últimos cinquenta anos estão provavelmente muito mais afastadas mentalmente do que nunca.

Como o gênero que pretendia satirizar — uma miríade de exemplos podem ser encontrados na minha bibliografia —, meu artigo é uma mistura de verdades, meias verdades, um quarto de verdades, falsidades, falácias, e sentenças que, embora sintaticamente corretas, não têm, em absoluto, nenhum sentido. (Lamentavelmente, existe apenas um punhado destas últimas: tentei incansavelmente criá-las, porém acho que, salvo raros lampejos de inspiração, simplesmente não tive capacidade para tal.)

Empreguei também algumas estratégias que são consagradas (embora por vezes inadvertidamente) no gênero: apelo à autoridade em lugar da lógica; teorias especulativas que passam por ciência estabelecida; analogias forçadas e até absurdas; retórica que soa bem mas cujo sentido é ambíguo; e confusão entre o sentido técnico e o corriqueiro das palavras.^[430] (Mas todos os trabalhos mencionados em meu artigo são reais, e todas as citações são rigorosamente exatas; nenhuma foi inventada.)

Mas por que agi assim? Confesso que sou um antigo homem de esquerda, sem vergonha de sê-lo, que nunca entendeu verdadeiramente como se poderia supor que a desconstrução pudesse ajudar a classe operária. E sou um velho cientista chato que acredita, ingenuamente, que existe um mundo exterior, que existem

verdades objetivas a respeito desse mundo, e que meu trabalho é descobrir algumas delas. (Se a ciência constituísse simplesmente uma negociação de convenções sociais sobre o que se convencionou chamar “verdadeiro”, por que haveria eu de me chatear dedicando boa parte de minha vida, de resto bastante curta, a ela? Não pretendo ser a Emily Post da teoria quântica de campos.)^{431}
^{432} Todavia, meu principal interesse não é defender a ciência das hordas bárbaras da crítica literária (nós iremos sobreviver muito bem, obrigado).

Antes, meu interesse é explicitamente *político*: combater o discurso pós-modernista/pós-estruturalista/social-construtivista atualmente em moda — e mais genericamente a tendência para o subjetivismo —, que é, acredito, prejudicial para os valores e o futuro da esquerda.^{433} Alan Ryan disse-o bem:

É quase suicídio, para as minorias dispostas à luta, seguir Michel Foucault, e muito mais Jacques Derrida. A visão da minoria sempre foi que o poder pode ser solapado pela verdade [...] Quando lemos em Foucault que a verdade é simplesmente um resultado do poder, é o fim. [...] Porém os departamentos de literatura, história e sociologia de universidades americanas abrigam grande número de intelectuais que se autodefinem de esquerda e que confundiram dúvidas radicais sobre objetividade com radicalismo político, e estão em maus lençóis.^{434}

De igual modo, Eric Hobsbawm censurou

a ascensão das modas intelectuais “pós-modernistas” nas universidades ocidentais, particularmente em departamentos de literatura e antropologia, as quais implicam que todos os “fatos” que reclamam existência objetiva são simplesmente construções intelectuais. Em resumo, que não existe nítida diferença entre fato e ficção. No entanto, ela existe, e para os historiadores, até mesmo os mais militantemente antipositivistas, a capacidade de distinguir entre os dois é absolutamente fundamental.^{435}

(Hobsbawm prossegue mostrando como um trabalho histórico rigoroso pode relutar as ficções propostas pelos nacionalistas reacionários na Índia, em Israel, nos Bálcãs e alhures.) E por fim, Stanislav Andreski:

A confusão e o absurdo irão consolidar as tendências conservadoras da sociedade, desde que a autoridade inspire temor reverencial. Primeiramente, porque o pensamento claro e lógico conduz à acumulação de conhecimentos (cujo melhor exemplo é fornecido pelo progresso das ciências naturais), e o

avanço do conhecimento cedo ou tarde solapa a ordem tradicional. Pensamento confuso, por outro lado, leva a lugar nenhum, e pode ser tolerado indefinidamente sem produzir nenhum impacto no mundo.^{436}

Como exemplo de “pensamento confuso”, gostaria de trazer à apreciação um capítulo de Harding (1991) intitulado “Por que a ‘física’ é um mau modelo para a física”. Seleccionei este exemplo por causa do prestígio de Harding em certos (mas de modo algum em todos) círculos feministas, e também porque seu ensaio (ao contrário de muitos desse gênero) está redigido com muita clareza. Harding pretende responder à questão: “As críticas feministas ao pensamento ocidental são relevantes para as ciências naturais?” Ela o faz levantando, para em seguida refutar, seis “falsas crenças” sobre a natureza da ciência. Algumas das suas refutações são perfeitamente corretas; porém não provam nada daquilo que Harding afirma. Isto porque ela embaralha cinco temas bem distintos:

1. *Ontologia*. Que objetos *existem* no mundo? Que afirmações sobre estes objetos são *verdadeiras*?
2. *Epistemologia*. Como os seres humanos podem obter *conhecimento* das verdades sobre o mundo? Como eles podem avaliar o grau de *confiabilidade* deste conhecimento?
3. *Sociologia do conhecimento*. Até que ponto as verdades *conhecidas* (ou *conhecíveis*) pelos seres humanos em determinada sociedade são influenciadas (ou determinadas) pelos fatores sociais, econômicos, políticos, culturais e ideológicos? A mesma questão vale para as afirmações falsas que se julgou erroneamente serem verdadeiras.
4. *Ética individual*. Que tipos de pesquisa *deve* um cientista (ou técnico) assumir (ou se recusar a assumir)?
5. *Ética social*. Que tipos de pesquisa *deve* a sociedade estimular, subsidiar ou financiar com fundos públicos (ou, por outro lado, desencorajar, taxar ou proibir)?

Essas questões estão obviamente relacionadas — por exemplo, se não existem verdades objetivas a respeito do mundo, então não tem muito sentido perguntar como se podem conhecer essas (inexistentes) verdades —, mas são conceitualmente distintas.

Por exemplo, Harding (citando Forman 1987) ressalta que a pesquisa americana sobre a eletrônica quântica, nos anos 40 e 50, foi motivada em grande parte pelo possível emprego militar. Absoluta verdade. Agora, a mecânica quântica tornou possível a física do estado sólido, que por seu turno tornou viável a eletrônica quântica (por exemplo, o transistor), que tornou possível quase toda a tecnologia moderna (por exemplo, o computador).^{437} E o computador teve aplicações benéficas para a sociedade (por exemplo, permitir que o crítico cultural pós-moderno produzisse seus artigos mais eficazmente), mas também usos nocivos (por exemplo, permitir que as forças armadas dos Estados Unidos pudessem matar seres humanos mais eficientemente). Isto levanta grande

número de questões éticas, sociais e individuais: deve a sociedade proibir (ou desencorajar) certos usos do computador? Proibir (ou desencorajar) a pesquisa sobre computadores *per se*? Proibir (ou desencorajar) a pesquisa sobre eletrônica quântica? Ou sobre a física do estado sólido? Ou sobre mecânica quântica? Igualmente para cientistas e técnicos, individualmente considerados. (Claro, uma resposta afirmativa a essas indagações torna-se mais difícil de justificar à medida que se percorre a lista; porém não quero declarar ilegítimas *a priori* quaisquer dessas questões.) Do mesmo modo, levantam-se questões sociológicas, como por exemplo: até que ponto nosso (verdadeiro) conhecimento da informática, da eletrônica quântica, da física do estado sólido e da mecânica quântica — e nossa falta de conhecimento de outras matérias científicas, por exemplo, o clima global — é resultado de prioridades *políticas* que favorecem o militarismo? Até que ponto as teorias errôneas (se é que houve alguma) na informática, na eletrônica quântica, na física do estado sólido e na mecânica quântica foram consequência (no todo ou em parte) de fatores sociais, econômicos, políticos, culturais e ideológicos, em particular a cultura do militarismo?^[438] Todas estas são perguntas sérias, que merecem cuidadosa investigação apoiada nos mais altos padrões da comprovação científica e histórica. *Mas elas não têm nenhum efeito sobre as questões científicas subjacentes*: se os átomos (e os cristais de silicone, transistores e computadores) *realmente se comportam de acordo com as leis da mecânica quântica* (e da física do estado sólido, da eletrônica quântica e da informática). A orientação militarista da ciência americana simplesmente não tem relação alguma com a questão ontológica, e somente num cenário extremamente pouco provável poderia ter alguma relação com a questão epistemológica. (Por exemplo, se a comunidade internacional dos físicos do estado sólido, seguindo o que eles acreditam ser os padrões convencionais da prova científica, aceitasse temerariamente uma teoria errônea sobre o comportamento de semicondutores por causa do entusiasmo pelo avanço do seu emprego na tecnologia militar que essa teoria teria tornado possível.)

Andrew Ross traçou uma analogia entre a hierarquização do gosto cultural (alto, médio e popular), familiar ao crítico cultural, e a demarcação entre ciência e pseudociência.^[439] No plano sociológico é uma observação aguda; todavia, no plano ontológico e epistemológico é simplesmente maluca. Ross parece reconhecê-lo, pois afirma logo em seguida:

Não pretendo insistir numa interpretação literal desta analogia [...]

Um tratamento mais exaustivo deveria levar em conta as diferenças locais entre o domínio do gosto cultural e o da ciência [...], mas iria se defrontar, afinal, com a oposição irremediável entre a afirmação dos empiricistas de que as crenças, independentes do contexto, existem e podem ser verdadeiras, e a afirmação do culturalista de que as crenças

são apenas aceitas socialmente como verdadeiras.^{440}

Porém tal agnosticismo epistemológico simplesmente não é suficiente, pelo menos não para as pessoas que aspiram a promover mudanças sociais. Negue que as afirmações independentes do contexto possam ser verdadeiras e você não negará apenas a mecânica quântica e a biologia molecular: também negará as câmaras de gás nazistas, a escravidão dos negros africanos na América e o fato de que hoje está chovendo em Nova York. Hobsbawm está certo: os fatos têm importância, e alguns deles (como os dois primeiros aqui citados) têm mais importância ainda.

Entretanto, Ross está correto ao dizer que, no plano sociológico, a manutenção da linha demarcatória entre ciência e pseudociência serve — *entre outras coisas* — para manter o poder social daqueles que, detenham ou não credenciais científicas formais, se colocam ao lado da ciência. (Mas *também* serviu para aumentar a expectativa média de vida nos Estados Unidos de 47 para 76 anos em menos de um século.)^{441} Ross observa que

Os críticos culturais já haviam deparado, havia algum tempo, com a missão de desmascarar tais interesses institucionais, surgidos nos debates sobre classe, gênero, raça e preferência sexual, que dizem respeito às demarcações entre os gostos culturais, e não vejo nenhuma razão determinante para que abandonemos nosso ceticismo, duramente conquistado, quando nos confrontamos com a ciência.^{442}

Bastante justo: os cientistas são de fato os *primeiros* a recomendar ceticismo diante das afirmações de outras pessoas (e das nossas próprias). Porém um ceticismo de segundalista universitário, um agnosticismo brando (ou cego), não nos levará a parte alguma. Os críticos culturais, como os historiadores ou cientistas, necessitam de um ceticismo *instruído*: um ceticismo que possa avaliar evidência e lógica e chegar a julgamentos ponderados (ainda que tentativos) *baseados nessa evidência e lógica*.

Neste ponto Ross poderia objetar que eu estaria manipulando o jogo do poder em meu favor: quem é ele, um professor de estudos americanos, para competir comigo, um físico, numa discussão sobre mecânica quântica?^{443} (Ou mesmo sobre poder nuclear — assunto sobre o qual não tenho conhecimento específico.) Porém é igualmente improvável que eu ganhe um debate com um historiador profissional sobre as causas da Primeira Guerra Mundial. No entanto, como um leigo dotado de alguma inteligência, com modesto conhecimento da história, sou capaz de avaliar a evidência e a lógica oferecidas por historiadores de posições contrárias entre si, e chegar a algum tipo de julgamento ponderado. (Sem essa capacidade, como poderia qualquer pessoa séria justificar sua atividade política?)

O problema é que poucos não-cientistas de nossa sociedade possuem essa autoconfiança quando se trata de assuntos científicos. Como observou C. P. Snow em sua famosa conferência “Duas Culturas”, 35 anos atrás:

Estive muitas vezes presente em reuniões de pessoas que, pelos padrões da cultura tradicional, são tidas como altamente cultas e que, com considerável deleite, se declaravam pasmadas pela ignorância dos cientistas. Uma ou duas vezes senti-me provocado e perguntei então aos presentes quantos deles poderiam descrever-me a Segunda Lei da Termodinâmica. A resposta foi fria, e também negativa. Porém, eu estava perguntando algo que é, de certo modo, o equivalente científico de: *Você leu alguma obra de Shakespeare?*

Agora acredito que, se tivesse feito uma pergunta ainda mais simples como: O que você entende por massa ou aceleração?, que é o equivalente científico de: *Você sabe ler?* —, não mais do que um entre dez dos altamente cultos teria achado que eu estava falando a mesma língua que eles. Assim, o grande edifício da física moderna cresce, e a maioria das pessoas mais inteligentes do mundo ocidental tem dela tanta compreensão quanto seus ancestrais neolíticos teriam tido.^{444}

Muito da culpa por esse estado de coisas cabe, penso, aos cientistas. O ensino da matemática e da ciência é frequentemente autoritário,^{445} e isto contradiz não só os princípios da pedagogia radical/democrática mas também os princípios da própria ciência. Não é surpresa que a maioria dos americanos não saiba distinguir entre ciência e pseudociência: seus professores de ciência nunca lhes deram nenhum fundamento reacional para proceder assim. (Pergunte a um estudante universitário médio: É a matéria composta de átomos? Sim. For que você acha isso? ... O leitor pode completar a resposta.) Trata-se de alguma surpresa que 36% dos americanos acreditem em telepatia, e 47% creiam na criação segundo o Gênesis?^{446}

Como Ross observou,^{447} muitas das questões políticas centrais nas próximas décadas — dos cuidados com o sistema de saúde pública ao aquecimento global e o desenvolvimento do Terceiro Mundo — dependem em parte de questões delicadas (e acaloradamente debatidas) da realidade científica. Mas não só de realidade científica: dependem também de valores éticos e — nesta revista quase nem é preciso acrescentar — de claros interesses econômicos. Nenhuma esquerda pode ser eficaz se não assumir seriamente as questões *relativas à realidade* científica e aos valores éticos e aos interesses econômicos. As questões em jogo são muito importantes para ser deixadas nas

mãos dos capitalistas ou dos cientistas — ou dos pós-modernistas.

Há um quarto de século, no auge da invasão americana do Vietnã, Noam Chomsky observou que

George Orwell certa vez assinalou que o pensamento político, especialmente o da esquerda, é uma espécie de fantasia masturbatória em que o mundo real dificilmente importa. Isto é verdadeiro, infelizmente, e é parte dos motivos por que falta à nossa sociedade um movimento de esquerda genuíno, responsável, sério.[{448}](#)

Isso talvez seja excessivamente severo, porém há aí, infelizmente, expressivo fundo de verdade. Atualmente, o texto erótico tende a ser escrito em (arresado) francês em vez de chinês, mas as consequências para a vida real permanecem as mesmas. Eis Alan Ryan em 1992, concluindo sua irônica análise dos modismos intelectuais americanos a lamentar que

o número de pessoas que combinam firmeza intelectual com um ao menos modesto radicalismo político é infinitamente pequeno. O que, num país que tem George Bush como presidente e Danforth Quayle indicado para concorrer à eleição presidencial de 1996, não deve ser muito engraçado.[{449}](#)

Quatro anos depois, com Bill Clinton instalado no poder como presidente supostamente “progressista” e Newt Gingrich já se preparando para o novo milênio, isso é menos engraçado ainda.

Obras citadas

Albect, David Z 1992. *Quantum Mechanics and Experience*, Cambridge: Harvard University Press.

Andreski, Stanislav. 1972. *Social Sciences as Sorcery*. Londres: André Deutsch.

Chomsky, Noam. 1984. The politicization of the university. In *Radical Priorities*, Segunda edição, pp. 189-206, dirigida por Carlos P Otero. Montreal: Black RoseBooks.

Forman, Paul. 1987. Behind quantum electronics: National security as baás for physical research in the United States, 1940-1960. *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences* 18:149-229.

Gallup, George H. 1982. *The Gallup Poli: Public Opinion 1982*. Wilmington, Del.: Scholarly Resources.

Gallup, George Jr. 1993. *The Gallup Poll: Public Opinion 1993*. Wilmington, Del.: Scholarly Resources.

Gross, Paul R. e Norman Levitt. 1994. The natural resources: Trouble ahead? Yes. *Academic Questions* 7: 13-29.

Harding, Sandra. 1991. *Whose Science? Whose Knowledge? Thinking from Women's Lives*. Ithaca: Cornell University Press.

Hastings, Elizabeth Hann e Philip K. Hastings, eds. 1992. *Index to International Public Opinion, 1990-1991*. Nova York: Greenwood Press.

Hobsbawm, Eric. 1993. The new threat to history. *New York Review of Books* (16 de dezembro): 62-64.

Holland, Walter W. et al., eds. 1991. *Oxford Textbook of Public Health*, 3 vols. Oxford: Oxford University Press.

Ross, Andrew. 1991. *Strange Weather: Culture, Science, and Technology in the Age of Limits*. Londres: Verso.

Ross, Andrew. 1992. New Age technocultures. In *Cultural Studies*, pp. 531-555, dirigida por Lawrence Grossberg, Cary Nelson e Paula Treichler. Nova York: Routledge.

Ryan, Alan. 1992. Princeton diary. *London Review of Books* (26 de março): 21

Snow, C. R. 1963. *The Two Cultures: And a Second Look*. Nova York: Cambridge University Press.

Sokal, Alan. 1987. Informe sobre o plano de estudos de las carreras de Matemática, Estadística y Computación. Relatório para a Universidade Nacional Autónoma da Nicarágua, Manágua, não publicado.

U. S. Bureau of Census. 1994. *Historical Statistics of the United States; Colonial Times to 1970*. Washington: Government Printing Office.

U. S. Bureau of Census. 1994. *Statistical Abstract of the United States: 1994*. Washington: Government Printing Office.

Virilio, Paul. 1993. The third interval: A critical transition. In *Rethinking Technologies*, pp. 3-12, dirigida por Verena Andermatt Conley com a colaboração do Miami Theory Collective. Minneapolis: University of Minnesota Press.

Williams, Michael R. 1985. *A History of Computing Technology*. Englewood Cliffs, Nova Jersey.: Prentice-Hall.

Bibliografia

Albert, David Z. 1992. *Quantum Mechanics and Experience*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.

Albert, Michael. 1992-93. "Not all stories are equal: Michael Albert answers the pommo advocates". *Z Papers Special Issue on Postmodernism and Rationality*. Disponível on-line: <http://www.zmag.org/zmag/articleValbertpommoreply.html>

Albert, Michael. 1996. "Science, post modernism and the left". *Z Magazine* 9 (7/8) (julho/agosto): 64-69.

Alliez, Eric. 1993. *La Signature du monde, ou Qu'est-ce que la philosophie de Deleuze et Guattari?* Paris: Éditions du Cerf.

Althusser, Louis. 1993. *Écrits sur la psychanalyse: Freud et Lacan*. Paris: Stock/MEC.

Amsterdamska, Olga. 1990. "Surely you are joking, Monàeur LatourP Serene Technology, &HumanValues 15:495-504.

Andreski, Stanislav. 1972. *Social Sciences as Sorcery*. Londres: André Deutsch.

Anyon, Roger, T. J. Ferguson, Loretta Jackson e Lillie Lane. 1996. "Native American oral traditions and archaeology". *SAA Bulletin* [Bulletin of the Society for American Archaeology] 14 (2) (março/abril): 14-16. Disponível on-line pelo <http://www.sscf.ucsb.edu/SAABulletin/14.2/SAA14.html>

ArnoPd, Wladimir I. 1992. *Catastrophe Theory*, terceira edição. Traduzida para o inglês por G. S. Wassermann e R. K. Thomas. Berlim: Springer Verlag.

Aronowitz, Stanley. 1997. "Alan Sokal's "Transgression"". *Dissent* 44 < 1) (inverno): 107-110.

Badiou, Alain. 1982. *Théorie du sujet*. Paris: Seuil.

Bahcall, John N. 1990. "The solar-neutrino problem". *ScietOficAmmcm2 EZ (S)* (maio): 54-61.

Bahcall, John N., Frank Calaprice, Arthur B. McDonald e Yoji Totsuka. 1996. "Solar neutrino experiments: The next generation". *Physics Today* 49 (7) (julho): 30-36

Balan, Bernard 1996. "L*oeil de la coquille Saint-Jacques — Bergson et les faits scientifiques". *Raison présente* 119:87-106

Barnes, Barry e David Bloor. 1981. "Relativism, rationalism and the sociology of know! Edge". In: *Rationality and Relativism*, pages 21-47. Dirigida por Martin Hollis e Steven Lukes. Oxford: Blackwell.

Barnes, Barry, David Bloor e John Henry. 1996. *Scientific Knowledge: A Sociological Analysis*. Chicago: University of Chicago Press.

Barreau, Hervé. 1973. "Bergson etEinstein: À propos deDurée etsimultanéité. "Les Études bergsoniennes 10:73-134

Barsky, Robert F. 1997. *Noam Chomsky: A Life of Dissent*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.

Barthes, Rol and 1970. "Uétrangère". *La Quinzaine Utéraire* 94 (1-15 maio 1970): 19-20.

Baudriillard, Jean. 1983. *Les Stratégies fatales*. Paris: Bernard Grasset. [*As estratégias fatais*, 1996. Rio de Janeiro: Rocco]

. 1990. *La Transparence du mal*. Paris: Galilée. [*A transparência do mal*,

1992. São Paulo, Papirus]

. 1991. *La Guerre du Golfe n'a pas eu lieu*. Paris: Galilée.

. 1992. *Illusion de la fûru* Paris: Galilée.

. 1995a. *Fragments: CoolmemoriesIU 1990-1995*. Paris: Galilée.

. 1995b. *Le Crime parfait*. Paris: Galilée.

Becquerel, Jean. 1922. *Le principe de relativité et la théorie de la gravitation*. Paris: Gauthier-Villars.

Bergson, Henri. “Remarques sur la théorie de la relativité”. *Bulletin de la Société française de philosophie* 18: 102-113.

. 1924a “Les temps fictifs et le temps réel”. *Revue de philosophie* 31:241-260.

. 1924b. [Resposta à Metz 1924b.] *Revue de philosophie* 31:440.

. 1960 [1934]. *La pensée et le mouvant: Essais et conférences*. Paris: Presses Universitaires de France.

. 1968 [1923]. *Durée et simultanéité. À propos de la théorie d'Einstein*. 2ª edição. Paris: Presses Universitaires de France.

. 1972. *Mélanges*. Texto editado e comentado por André Robinet. Paris: Presses Universitaires de France.

Best, Steven. 1991. “Chaos and entropy: Metaphors in postmodern Science and social theory.” *Science as Culture* 2 (2) (no. 11): 188-226.

Bloor, David 1991. *Knowledge and Social Imagery*. Segunda edição, Chicago: University of Chicago Press.

Boghossian, Paul. 1996. “What the Sokal hoax ought to teach us.” *Times Literary Supplement* (13 de dezembro): 14-15.

Bourbaki, Ni colas. 1974. *Éléments d'histoire des mathématiques*. Nova edição revista, corrigida e ampliada. Paris: Hermann.

Bouveresse, Jacques. 1984. *Rationalité et cynisme*. Paris: Éditions de Minuit.
Boyer, Carl B. 1959 [1949]. *The History of the Calculus and its Conceptual Development*. Com prefácio de R. Courant. Nova York: Dover.

Brecht, Bertolt. 1965. *The Messingkauf Dialogues*. Traduzida por John Willett. Londres: Methuen.

Bricmont, Jean 1995 a. “Science of chaos or chaos in the Science?” *Physica Magazine* 17, no. 3-4. Disponível on-line como publicação UCL-IPT-96-03 em <http://www.fy.ma.ud.be/reche/1996/1996.html> [Uma versão um pouco anterior desse artigo foi publicada por Paul R. Gross, Norman Levitt e Martin W Lewis, editores, *The Flight from Science and Reason, Annals of the New York Academy of Sciences* 775 (1996), pp. 131-175.]

. 1995b. “Contre la philosophie de la mécanique quantique”. In: *Les Sciences et la philosophie. Quatorze essais de rapprochement*, pp. 131-179. Dirigida por R. Franck. Paris: Vrin
Broch, Henri. 1992. *Au Coeur de l'extraordinaire*. Bordeaux: U Horizon Chimérique.

Brunet, Pierre. 1931. *L'Introduction des théories de Newton en France auXVHP siècle*. Paris: A. Blanchard. Reimpresso por Slatkine, Genebra, 1970.

Brush, Stephen. 1989. “Prediction and theory evaluation. The case of light bending”. *Scie*« ce246:1124-1129.

Canning, Peter. 1994. “The crack of time and the ideal game”. In: *GillesDeleuze and the Theater of Philosophy*, pp. 73-98. Editado por Constantin V Boundas e Dorothea Olkowski. Nova York: Routledge.

Chomsky, Noam. 1977. *Dialogues avec Mitsou Ronat*. Paris: Flammarion.
[*Diálogos com Mitsou Ronat*, 1977. São Paulo: Cultrix]

- . 1992-93. "Rationality / Science". *Z Papers Special Issue on Postmodernism and Rationality*. Disponível on-line em <http://www.zmag.oqg/zmag/artides/chompomoart.html>
- . 1993. *Year SOI: The Conquest Continues*. Boston: South End Press. (Ano SOI: *Conquista contínua*, 1993. São Paulo: Scritta]
- . 1994. *Keeping the Rabble in Une: Interviews with David Barsamian*. Monroe, Maine: Common Courage Press.
- Clavelin, Maurice. 1994. "Uhistoire des sciences devant la sodologie de la srienoe" In: *Le relativisme est-il résistible? Regards sur la sodologie des sciences*, pp. 229-247. Editado por Raymond Boudon e Maurice Clavelin. Paris: Presses Universitaires de France.
- Coutty, Marc. 1988. "Des normaliens jugent l'affaire Sokal". Entrevista com Mikael Cozic, Grégoire Kantardjian e Léon Loiseau. *Le Monde de l'Éducation* 255 (janeiro): 8-10.
- Crane, H.R. 1968. "The factor of the electron". *Scientific American* 218(1) (janeiro): 72-85.
- Cribier, Michal Spiro e Daniel Vignaud. 1995a. "Le neutrino, une particule à problèmes." *La Recherche* (abril 1995): 408-414.
- . 1995b. *La lumière des neutrinos*. Paris: Éditions du Seuil.
- Dahan-Dalmedico, Amy. 1977, "Rire ou frémir?" *La Recherche* 304 (dezembro): 10. [Uma versão mais extensa desse artigo aparece na *Revue de l'Association Henri Poincaré* 9(7), dezembro 1997, pp. 15-18].
- Damarin, Suzanne K. 1995. "Gender and mathematics from a feminist standpoint". In *New Directions for Equity in Mathematics Education*, pp. 242-257. Editado por Walter G. Secada, Elizabeth Fennema e Lisa Byrd Adajian. Publicado em colaboração com a Conselho Nacional de Professores de Matemática. Nova York: Cambridge University Press.
- Darmon, Marc. 1990. *Essais sur la topologie lacanienne*. Paris: Éditions de l'Association Freudienne.
- Davenas, E. *et al.* 1988. "Human basophil degranulation triggered by very dilute antiserum against IgE". *Nature* 333: 816-818.
- Davis, Donald M. 1993. *The Nature and Power of Mathematics*. Princeton: Princeton University Press.
- Dawkins, Richard. 1986. *The Blind Watchmaker*. Nova York: Norton
- Debray, Régis. 1980. *Le Scribe: Genèse du politique*. Paris: Bernard Grasset. [O escriba: gênese do político, 1983. Retour]
- . 1981. *Critique de la raison politique*. Paris: Gallimard.
- . 1983. *Critique of Political Reason*. Tradução para o inglês de David Macey. Londres: New Left Books. [Original francês: vide Debray 1981.]
- 1994. *Manifestes médiologiques*. Paris: Gallimard. [Manifestos mediológicos, 1995. Petrópolis: Vozes]
- . 1996a. *Media Manifestos: On the Technological Transmission of Cultural Forms*.

Tradução para o inglês de Eric Rauth. Londres: Verso. [Original francês: vide Debray 1994.]

. 1996b. “LMncomplétude, logique du religieux?” *Bulletin de la société française de philosophie* 90 (sessão de 27 de janeiro): 1-3 5.

De Gennes, Pierre-Giles. 1976. “La percolation: un concept unificateur”. *La Recherche* 72: 919-927.

Deleuze, Gilles. 1969. *Logique du sens*. Paris: Éditions de Minuit.

— . 1968. *Différence et répétition*. Paris: Presses Universitaires de France.

. Félix Guattari. 1980. *Mille Plateaux*. Paris: Éditions de Minuit. [Miplatôs, 1995. São Paulo: Editora 34]

— . Félix Guattari. 1991. *Qu'est-ce que la philosophie?* Vaxis: Éditions de Minuit [O que é filosofia?, 1992. São Paulo: Editora 34]

Derrida, Jacques. 1970. “Structure, Sign and Play in the Discourse of the Human Sciences”. In: *The Languages of Criticism and the Sciences of Man: The Structuralist Controversy*, pp. 247-272. Editado por Richard Macksey e Eugênio Donato. Baltimore: Johns Hopkins Press.

Desanti, Jean Toussaint. 1975. *La Philosophie silencieuse, ou critique des philosophies de la science*. Paris: Éditions du Seuil.

Devitt, Michael. 1997. *Realism and Truth*, Segunda edição com um novo posfado, Princeton: Princeton University Press.

Dhombres, Jean. 1994. “Uhistoire des Sciences mise en question par les approches sociologiques: le cas de la communauté scientifique française (1789-1815)”.

In: *Le relativisme est-il résistible? Regards sur la sociologie des Sciences*, pp. 159-205. Editado por Raymond Boudon e Maurice Clavelin. Paris: Presses Universitaires de France.

Dieudonné, Jean Alexandre. 1989. *A History of Algebraic and Differential Topology, 1900-1960*. Boston: Birkhäuser.

Dobbs, Betty Jo Teeter e Margaret C. Jacob. 1995. *Newton and the Culture of Newtonianism*. Atlantic Highlands, Nova Jersey: Humanities Press.

Donovan, Arthur, Larry Laudan e Rachel Laudan. 1988. *Scrutinizing Science: Empirical Studies of Scientific Change*. Dordrecht, Boston: Kluwer Academic Publishers.

Droit, Roger-Pol. 1997. “Au risque du ‘scientifiquement correct’” *Le Monde*, 30 de setembro de 1997: 27.

D’Souza, Dinesh. 1991. *Illiberal Education: The Politics of Race and Sex on Campus*. Nova York: Free Press.

Duelos, Denis. 1997. “Sokal n’est pas Socrate”. *Le Monde* (3 de janeiro de 1997): 10

Duhem, Pi erre. 1914. *La Théorie physique: son objet, sa structure*, 2ª ed. revista e ampliada. Paris: Rivière.

Dumm, Thomas, Anne Norton et al. 1988 “On left conservatism”. Atas de

uma reunião de trabalho realizado na Universidade da Califórnia-Santa Cruz em 31 de janeiro 1998. *Theory & Event* edições 2.2 e 2.3. Disponível on-line em <http://muse.jhu.edu/journal/Vtheory-F-event>

Eagleton, Terry. 1985. "Where do postmodernists come from?" *Monist* 74(3) (julho/agosto): 59-70. (Reproduzido em Ellen Meiksins Wood e John Bellamy Foster, editores, *In Defense of History*, Nova York: Monthly Review Press, 1997, pp. 17-25; e por Terry Eagleton, *The Illusions of Postmodernism*, Oxford: Blackwell, 1996.)

Economist (sem assinatura). 1997. "You can't follow the science wars without a battle map" *The Economist* (13 de dezembro): 77-79.

Ehrenreich, Barbara. 1992-93. "For the rationality debate". *ZRippers Special Issue on Postmodernism and Rationality*. Disponível on-line pelo <http://www.zmag.org/zmag/articles/chrenrationpiece.html>

Einstein, Albert. 1949. "Remarks concerning the essays brought together in this cooperative volume". In: *Albert Einstein, Philosopher-Scientist*, pp. 665-688. Editado por Paul Arthur Schilpp. Evanston, Illinois: Library of Living Philosophers.

. 1960 [1920]. *Relativity: The Special and the General Theory*. Londres:

Methuen.

Epstein, Barbara. 1995. "Why poststructuralism is a dead end for progressive thought". *Socialist Review* 25(2): 83-120.

. 1997. "Postmodernism and the left". *New Politics* 6(2) (inverno): 130-144.

Eribon, Didier. 1994. *Michel Foucault et ses contemporains*. Paris: Fayard.

Euler, Leonhard. 1911 [1761]. *Lettres à une princesse d'Allemagne*, lettre 97. In: *Leonhardi Euleri Opera Omnia*, série III, volume 11, pp. 219-220. Turici.

Ferguson, Euan. 1996. "Illogical dons swallow hoaxer's quantum leap into gibberish". *The Observer* [Londres] (19 de maio): 1.

Feyerabend, Paul. 1975. *Against Method*. Londres: New Left Books. [*Contra o método*, 1977. Rio de Janeiro: Francisco Alves]

. 1987. *Farewell to Reason*. Londres: Verso.

. 1988. *Against Method*, Segunda edição, Londres: Verso.

. 1992. "Aroms and consciousness". *Common Knowledge* 1(1): 28-32.

. 1993. *Against Method*, terceira edição, Londres: Verso.

. 1995. *Killing Time: The Autobiography of Paul Feyerabend*. Chicago: University of Chicago Press.

Feynman, Richard. 1965. *The Character of Physical Law*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.

Foucault, Michel. 1970. "Theatrum philosophicum". *Critique* 282: 885-908.

Fourez, Gérard. 1992. *La Construction des Sciences*, segunda edição, revista. Bruxelas: De Boeck Université.

Fourez, Gérard, Véronique Englert-Lecomte e Philippe Mathy. 1997. Nos

savoirs sur nos savoirs; *Un lexique d'épistémologie pour l'enseignement*. Bruxelles: De Boeck Université.

Frank, Tom. "Textual reckoning". In *These Times* 20(14) (27 de maio): 22-24.

Franklin, Allan, 1990. *Experiment, Right or Wrong*. Cambridge: Cambridge University.

. 1994. "How to avoid the experimenters regress". *Studies in the History and Philosophy of Science* 25: 97-121.

Fuller, Steve. 1993. *Philosophy, Rhetoric, and the End of Knowledge: The Coming of Science and Technology Studies*. Madison: University of Wisconsin Press.

1998. "What does the Sokal hoax say about the prospects for positivism?"

A ser publicado nas Atas do Colóquio Internacional "Positivismos" (Universidade Livre de Bruxelas e Universidade de Utrecht, 10-12 de dezembro de 1997), sob a égide da Académie Internationale d'Histoire des Sciences.

Gabon, Alain. 1994. Revisão de *Rethinking Technologies*. *SubStance* 75:119-124.

Galilei, Galileo. 1992 [1632]. *Dialogue sur les deux grands systèmes du monde*. Traduzido do italiano por René Fréreau com a ajuda de François de Gandt Paris: Éditions du Seuil.

Ghins, Michel. 1992. "Scientific realism and invariance". In: *Rationality in Epistemology*, pp. 249-262. Editado por Enrique Villanueva. Atascadero, Califórnia: Ridgeview.

Gingras, Yves. 1995. "Un air de radicalisme: Sur quelques tendances récentes en sociologie de la science et de la technologies". *Actes de la recherche en Sciences sociales* 108:3-17.

Gingras, Yves e Silvan S. Schweber. 1986. "Constraint on construction". *Social Studies of Science* 16: 372-383.

Gottfried, Kurt e Kenneth G. Wilson. 1997. "Science as a cultural construct". *Nature* 386:545-547.

Granon-Lafont, Jeanne. 1985. *La topologie ordinaire de Jacques lacan*. Paris: Point Hors Ligne.

. 1990. *Topologie lacanienne et clinique analytique*. Paris: Point Hors Ligne.

Greenberg, Marvin Jay. 1980. *Euclidean and Non-Euclidean Geometries: Development and History*, Segunda edição, São Francisco (Ca.): W. H. Freeman.

Gross, Paul R. e Norman Levitt. 1994. *Higher Superstition: The Academic Left and its Quarrels with Science*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Gross, Paul R., Norman Levitt e Martin W. Lewis, editores. 1996. *The Flight from Science and Reason*. *Annals of the New York Academy of Sciences* 775.

Grosser, Morton. 1962. *The Discovery of Neptune*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.

Guattari, Félix. 1988. "Les énergétiques sémiotiques". In: *Trois ans d'après la mort de Voieuvre d'Ilya Prigogine*, pp. 83-100. Atas do colóquio internacional de 1983 sob a direção de Jean-Pierre Brans, Isabelle Stengers e Philippe Vinck. Genebra: Patifto.

1992. *Chaosmose*. Paris: Galilée.

Guerlain, Pierre. 1997. "Haro français sur le professeur américain". *Lê Monde* (14 de janeiro de 1997): 15.

Hafele, J.C. e Richard E. Keating. 1972. "Around-the-world atomic clocks: Predicted relativistic gains". *Science* 177:166-168. "Around-the-world atomic clocks: Observed relativistic gains". *Science* 177:168-170 Harding, Sandra. 1996. "Science is 'good to think with'". *Social Text* 46/47 (primavera/verão): 15-26.

Havel, Václav. 1992. "The end of the modern era". *New York Times* (1º de março): E-15.

Hawkins, Harriett. 1995. *Strange Attractors: Literature, Culture and Chaos Theory*.

Nova York Prentice-Hall/Harvester Wheatsheaf.

Hayles, N. Katherine. 1992. "Gender encoding in fluid mechanics: Masculine Channels and feminine flows". *Differerctes: A Journal of Feminist Cultural Studies* 4(2): 16-44.

Hegel, Georg Wilhelm Friedrich. 1989 [1812]. *HegeTs Science of Logic*. Tradução para o inglês de A V Miller. Prefácio de J.N. Findlay. Atlantic Highlands, Nova Jersey: Humanities Press International.

Henley, Jon 1997. "Eudidean, Spinozist or existentialist? Er, no. It's simply a load of old tosh". *The Guardian* (1º Outubro): 3.

Hobsbawm, Eric. 1993. "The new threat to history". *New York Review of Books* (16 de dezembro): 62-64. [Reproduzido em *Old History*, de Eric Hobsbawm, Londres: Weidenfeld & Nicolson, 1997, capítulo 1.]

Holton, Gerald. 1993. *Science and Anti-Science*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.

Hume, David. 1988 [1748]. *An Enquiry Concerning Human Understanding*. Amherst, Nova York: Prometheus. [Uma investigação sobre os princípios da moral, 1995. São Paulo: Ed Unicamp]

Huth, John. 1998. "Latour's relativity". In: *A House Built on Sand: Exposing Postmodernist Myths About Science*, editado por Noretta Koertge. Nova York: Oxford University Press.

Irigaray, Luce. 1977. "La mécanique des fluides." In: *Ce sexe qui n'en est pas un*. Paris: Éditions de Minuit. [Publicado originalmente em *L'Arc*, 58 (1974)].

. 1985b. *Parler n'est jamais neutre*. Paris: Éditions de Minuit.

. 1985. "Le sujet de la science est-il sexué?" In: *Parler n'est jamais neutre*.

Paris: Éditions de Minuit [Publicado originalmente em *Les Temps modernes* 9, n° 436 (novembro 1982), 960-974]

. 1987a. "Une chance de vivre: Limites au concept de neutre et d'universel dans les Sciences et les savoirs". In: *Sexes et parentés*. Paris: Éditions de Minuit.

. 1987b "Sujet de la science, sujet sexué?". In: *Sens et place des connaissances dans la société*, pp. 95-121. Paris: Centre National de Recherche Scientifique (CNRS).

Jankelevitch, Vladimir. 1931. *Henri Bergson*. Paris: Félix Aican.

Johnson, George. 1996. “Indiantribes’creationiststhwartarcheologistsⁿ.NeM; *York Times* (22 de outubro): A1, C13.

Kadanoff, Leo B 1986. “Fractals: Where’s the *physics*!” *Physics Today* 39 (fevereiro): 6-7

Kellert, Stephen H. 1993. *In the Wake of Chaos*. Chicago: University of Chicago Press.

Kimball Roger. 1990. *Tenured Radicals: How Politics Has Corrupted Higher Education*. Nova York Harper & Row.

Kinoshita, Toichiro. 1995. “New value of the a^3 electron anomalous magnetic moment”. *Physical Review Letters* 75:4728-4731.

Koertge, Noretta, ed 1998. *A House Built on Sand: Exposing Postmodernist Myths About Science*. Nova York Oxford University Press.

Kristeva, Julia. 1969. (SqjieiGmKrrj): *Recherches pour une sémanalyse*. Paris: Éditions du Seuil.

. 1974. *La Révolution du langage poétique*. Paris: Éditions du Seuil.

. 1977. *Polylogue*. Paris: Éditions du Seuil.

Kuhn, Thomas. 1970. *The Structure of Scientific Revolutions*, segunda edição. Chicago: University of Chicago Press. [*A estrutura das revoluções científicas*, 1975. São Paulo: Perspectiva]

Lacan, Jacques. 1970. “Of structure as an inmixing of an otherness prerequisite to any subject whatever”. In: *The Languages of Criticism and the Sciences of Man*, pp. 186-200. Editado por Richard Macksey e Eugênio Donato. Baltimore: Johns Hopkins Press.

. 1971a. “Subversion du sujet et dialectique du désir dans Pinconsent

Freudien” In: *Écrits*. Paris: Éditions du Seuil.

. 1971b. “Position de Pinconsent”. In: *Écrits 2*, pp, 193-217. Paris: Éditions du Seuil.

. 1973. “UÉtourtedit”. *Scilicet*, n°4:5-52.

. 1975a. *Le Séminaire de Jacques Lacan. UvreXX: Encore, 1972-1973*. Texto organizado por Jacques-Alain Miller. Paris: Éditions du Seuil. [O seminário. *Livro 20: mais ainda, 1972-1973*. 2ª ed rev. 1989. Rio de Janeiro: Zahar]

. 1975b. *Le séminaire de Jacques Lacan (XXII)*. Texto organizado por J.A.

Miller. R.S.I. [Réel, Symbolique, Imaginaire] Ano 1974-75. Seminários realizados em 10 e 17 de dezembro de 1974. *Omicarf: Bulletin périodique du champ freudien* n° 2: 87-105.

. 1975c *Le séminaire de Jacques Lacan (XXII)*. Texto organizado por J.A.

Miller. R.S.I. [Réel, Symbolique, Imaginaire] Ano: 1974-75. Seminários realizados em 14 e 21 de janeiro de 1975. *Omicarf: Bulletin périodique du champ freudien* n°3 (maio): 95-110.

. 1975d. *Le séminaire de Jacques Lacan (XXII)*. Texto organizado por J.A

MiHer. R.S.I. [Réel, Symbolique, Imaginaire] Ano 1974-75. Seminários realizados em 11 e 18 de fevereiro de 1975. *Omnicari: Bulletin périodique du ckamp freudian n° 4 (outono): 91-106.*

. 1975e. Le séminaire de Jacques Lacan (XXII). Texto organizado por J.A

Miller. R.S.I. [Réel, Symbolique, Imaginaire] Ano 1974-75. Seminários de 11 e 18 de março, de 8 e 15 de abril, e de 13 de maio de 1975. *Omnicari: Bulletin périodique du ckamp freudienn° 5 (inverno 1975/76): 17-66.*

. 1977a "Desire and the interpretation of desire mHamlet". Tradução para o inglês de James Hulbert. *Yale French Studies 55/56: 11-52.*

. 1978. *Le séminaire. Livre II: Le Moi dans la théorie de Freud et dans la Technique da la psychanalyse, 1954-1955.* Paris: Éditions du Seuil. [O seminário. *Livro 2:0 eu na teoria de Freud e na técnica da psicanálise (1954-55).* 2^{ft}ed. Rev. 1988. Rio de Janeiro: Zahar]

Lamont, Michèle. 1987. "How to become a dominant French philosopher: The case of Jacques Der ri da". *American Journal of Sociology* 93: 58-622.

Landsberg, Mitchell [Associated Press]. 1996. "Physicist's spoof on science puts one over on science critics". *InternationalHerald Tribune* (18 de maio): 1.

Laplace, Pierre Simon. 1986 [Quinta edição 1825]. *Essai philosophique sur les probabilités.* Paris: Christian Bourgois.

Lather Patti. 1991. *Getting Smart: Feminist Research and Pedagogy With/in the Postmodern.* NovaYork-Londres: Routledge.

Latour, Bruno. 1987. *Science inAction: Howto Follow Scientists and Engineers through Society.* Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.

. 1988. "A relativistic account of Einstein's relativity". *Social Studies of Science* 18:3-44.

. 1995. "Who speaks for science?" *The Sciences* 35(2) (março-abril): 6-7

. 1998. "Ramsès II est-il mort de la tuberculose?" *La Recherche* 307 (março): 84-85. *Vide também a errata* 308 (abril): 85 e 309 (maio): 7.

Laudan, Larry. 1981. "The pseudo-science of science?" *Philosophy ofthe Social Sciences* 11:173-198.

Laudan, Larry. 1990a. *Science and Relativism.* Chicago: University of Chicago Press.

. 1990b. "Demystifying underdetermination". *Minnesota Studies in the Philosophy ofScience* 14: 267-297.

Lechte, John. 1990. *Julia Kristeva.* Londres-Nova York: Routledge.

. 1994. *Eifty Key Contemporary Thinkers: From Structuralism to Pbstmodernity.* Londres-Nova York: Routledge.

Le Monde. 1984a. *Entretiens avec Le Monde. 1. Philosophies.* Introdução de Christian Delacampagne. Paris: Éditions La Découverte *eLe Monde.*

. 1984b. *Entretiens avec Le Monde. 3. Idées contemporaines.* Introdução deChristian Descamps. Paris: ÉditionsLaDécouverte *eLeMonde.*

Leplin, Jarrett. 1984. *Scientific Realism*. Berkeley: University of California Press.

Leupin, Alexandre. 1991. "Introduction: Voids and Knots in Knowledge and Truth".

In: *Lacan and the Human Sciences*, pp. 1-23. Editado por Alexandre Leupin. Lincoln: University of Nebraska Press.

Levissalles, Natalie. 1996. "Le canular du professeur Sokal". *Ubération* (3 de dezembro de 1996): 28

Lévy-Leblond, Jean-Marc. 1997. "La paille des philosophes et la poutre des physiciens". *La Recherche* 299 (junho): 9-10.

Lodge, David. 1984. *Small World*. Nova York: Macmillan.

Loparic, Andréa. 1991. "Les négations et les universes du discours". In: *Lacan avec les philosophes*. Paris: Albin Michel.

Lyotard, Jean-François. 1979. *La Condition postmoderne: Rapport sur le savoir*. Paris: Éditions de Minuit.

Maddox, John, James Randi e Walter W. Stewart. 1988. "'High-dilution' experiments a delusion". *Nature* 334:287-290.

Maggiore, Robert. 1997. "Fumée sans feu". *Libération* (30 de setembro): 29.

Markley, Robert. 1992. "The irrelevance of reality: Science, ideology and the postmodern universe." *Genre* 25:249-276.

Matheson, Carl e Evan Kirchhoff. 1997. "Chaos and literature". *Philosophy and Literature* 21:28-45.

Maudlin, Tim. 1994. *Quantum Non-Locality and Relativity: Metaphysical Intimations of Modern Physics*. Aristotelian Society Series, vol. 13. Oxford: Blackwell.

. 1996. "Kuhn édeté: incommensurabilité et choix entre théories." (Título original: "Kuhn defanged: incommensurability and theory-choice.") Tradução para o francês de Jean-Pierre Deschepper e Michel Ghins. *Revue philosophique de Louvain* 94:428-446.

Maxwell, James Clerk. 1952. [Primeira edição 1876]. *Matter and Motion*. Nova York: Dover.

Merleau-Ponty, Maurice. 1968. "Einstein et la crise de la raison". In: *Éhpdtth philosophie et autres essais*, pp. 309-320. Paris: Gallimard

. 1995. *La Nature. Notes Cours du Collège de France* (1956-1960). Edita

Do e comentado por Dominique Séglaard. Paris: Éditions du Seuil.

Mermin N. David. 1989. *Space and Time in Special Relativity*. Prospect Heights, Illinois: Waveland Press.

. 1996a. "What's wrong with the sustaining myth? 'Physics Today' 49(3) (março): 11-13.

. 1996b. "The Golemization of relativity". *Physics Today* 49(4) (abril): 11-13.

. 1996c. "Sociologists, scientist continue debate about scientific process". *Physics Today* 49(7) (julho): 11-15, 88.

. 1997a. "Sociologists, scientist pick at threads of argument about science". *Physics Today* 50(1) (janeiro): 92-95.

- . 1997b. "What's wrong with this reading". *Physics Today* 50(10) (outubro): 11-13.
1998. "The science of science: A physicist reads Barnes, Bloor and Henry". A ser publicado no *Social Studies of Science*.
- Metz, André. 1923. *La relativité*. Paris: Étienne Chiron.
- 1924a. "Le Temps d'Einstein et la philosophie". *Revue de philosophie* 31:56-88
- . 1924b. [Resposta a Bergson 1924a]. *Revue de philosophie* 31:437-439
- . 1926. *Les nouvelles théories scientifiques et leurs adversaires. La relativité*. 15ª ed, revista e ampliada [de Metz 1923]. Paris: Étienne Chiron.
- Miller, Jacques-Alain. 1977/78. "Suture (elements of the logic of the significifier)". *Screen* 18(4): 24-34.
- Milner, Jean-Claude 1995. *Loeuvreclaire: Lacan, la science, la philosophie*. Paris: Éditions du Seuil
- Moi, Toril. 1986. Introdução ao *The Kristeva Reader*. Nova York: Columbia University Press.
- Monod, Jacques. 1970. *Le Hasard et la Nécessité*. Paris: Éditions du Seuil.
- Moore, Patrick 1996. *The Planet Neptune*, segunda edição. Chichester: John Wiley & Sons.
- Mortley, Raoul. 1991. *French Philosophers in Conversation: Levinas, Schneider, Serres, Irigaray, Le Doeuff, Derrida*. Londres: Routledge.
- Nagel, Ernest e James R. Newman. 1958 *Gödel's Proof*. Nova York: New York University Press. [A prova de Gödel, 1973. São Paulo: Perspectiva]
- Nancy, Jean-Luc e Philippe Lacoue-Labarthe. 1990. *Le Titre de la lettre*, terceira edição, Paris: Galilée.
- Nanda, Meera. 1997. "The science wars in india". *Dissent* 44(1) (inverno): 78-83.
- Nasio, Juan-David 1987. *Les Yeux de Laure: Le concept d'objet "a" dans la théorie de*. Lacan. *Suivi d'une Introduction à la topologie psychanalytique*. Paris: Aubier.
- . 1992. "Le concept de sujet de l'inconscient". Texto de uma intervenção realizada nos quadros do seminário de J. Lacan "La topologie et le temps", terça-feira, 15 de março de 1979. In: *Cinq leçons sur la théorie de Jacques Lacan*. Paris: Éditions Rivages.
- Newton-Smith, W.H. 1981. *The Rationality of Science*. Londres-Nova York: Routledge e Kegan Paul.
- Norris, Christofer. 1992. *Uncritical Theory: Postmodernism, Intellectuals and the GulfWar*. Londres: Lawrence and Wishort.
- Perrin, Jean. 1970 [1913]. *Les Atomes*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Pinker, Steven. 1995. *The Language Instinct*. Londres: Penguin.
- Plotnitsky, Arkady. 1997. "'But it is above all not true': Derrida, relativity, and the 'science wars'". *Postmodern Culture* 7, nº-2. Disponível on-line pelo http://muse.jhu.edu/journals/postmodern_culture/v007/7.2plotnitsky.html
- Poincaré, Henri. 1909. *Science et méthode*. Paris: Flammarion.

- Pollitt, Katha. 1996. "Pomolotov cocktail. *The Nation* (10 de junho): 9.
- Popper, Karl R. 1959. *The Logic of Scientific Discovery*. Tradução preparada pelo autor com a assistência de Julius Freed e Lan Freed. Londres: Hutchinson.
- . 1974. "Replies to my critics". In: *The Philosophy of Karl Popper*, vol. 2, Editado por Paul A. Schilpp. LaSalle, Illinois: Open Court Publishing Company.
- Prigogine, Hya e Isabelle Stengers. 1988. *Entre le temps et Têtemité*. Paris: Fayard.
- Putnam, Hilary. 1974. "The 'corroboration' of theories". In: *The Philosophy of Karl Popper*, vol. 1, pp. 221-240. Editado por Paul A Schilpp. LaSalle, Illinois: Open Court Publishing Company.
- Putnam, Hilary. 1978. "A critic replies to his philosopher". In: *Philosophy As h Is*, editado por Ted Honderich e M. Burnyeat, páginas 377-380. Nova York: Penguin.
- Quine, Willard Van Orman. 1980. "Two Dogmas of Empiricism". In: *From a Logical Point of View*, segunda edição, revista [primeira edição 1953]. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Ragland-Sullivan, Ellie. 1990. "Counting from 0 to 6: Lacan, 'suture', and the imaginary order". In: *Criticism and Lacan: Essays and Dialogue on Language, Structure, and the Unconscious*, pp. 31-63. Editado por Patrick Colm Hogan e Lalita Pandit. Athens, Geórgia: University of Geórgia Press.
- Raskin, Marcus G. E Herbert J. Bernstein. 1987. *New Ways of Knowing: The Sciences, Society, and Reconstructive Knowledge*. Totowa, Nova Jersey. Rowman & Littlefield.
- Rees, Martin. 1997. *Before the Beginning: Our Universe and Others*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley.
- Revel, Jean-François. 1997. "Les faux prophètes". *Le Point* (11 de outubro): 120-121
- Richelle, Marc. 1998. *Défense des Sciences humaines d'un désocialisation*. Sprimont (Bélgica): Mardaga.
- Rio, Michel. 1997. "Grâce au ciel, à Sokal et à ses pareils". *Le Monde* (11 de fevereiro 1997): 15
- Robbins, Bruce. 1998. "Science-envy: Sokal, Science and the police". *Radical Philosophy* 88 (março/abril): 2-5.
- Rosenberg, John R. 1992. "The clock and the cloud: Chaos and order in *el diablo mundo*". *Revista de Estudios Hispánicos* 26: 203-225.
- Rosenberg, Martin E. 1993. Dynamic and thermodynamic tropes of the subject in Freud and in Deleuze and Guattari. *Postmodern Culture* 4: n° 1. Disponível online on http://muse.jhu.edu/journals/postmodern_culture^004/4.1rosenberg.Html
- Roseveare, N.T. 1982. *Mercury's Perihelion from Le Verrier to Einstein*. Oxford: Clarendon Press.
- Ross, Andrew. 1995. "Science backlash on technoskeptics". *The Nation* 261 (10) (2 de outubro): 346-350.

- . 1996. "Introduction". *SocialText* 46/47 (primavera/verão): 1-13.
- Rötzer, Florian. 1994. *Conversations with French Philosophers*. Tradução do alemão de Gary E Aylesworth. Atlantic Highlands, Nova Jersey: Humanities Press.
- Roudinesco, Elisabeth. 1993. *Jacques Lacan: Esquisse d'une vie, histoire d'un système de pensée*. Paris: Fayard.
- Roustang, François. 1986. *Lacan, de Véquivoque à Vimpasse*. Paris: Editions de Minuit.
- Ruelle, David. 1991. *Chance and Chaos*. Princeton: Princeton University Press.
- . 1994. "Where can one hope to profitably apply the ideas of chaos?" *Physics Today* 47(7) (julho): 24-30.
- Russell, Bertrand. 1948. *Human Knowledge: Its Scope and Limits*. Londres: George Auen and Unwin.
- . 1949 [1920]. *The Practice and Theory of Bolshevism*, segunda edição. Londres: George Allen and Unwin.
- . 1961a. *History of Western Philosophy*, segunda edição. Londres: George Allen and Unwin. [Reimpresso por Routledge, 1991.] [*História da filosofia ocidental*, 1982. Brasília: Universidade de Brasília]
- . 1961b. *The Basic Writings of Bertrand Russell, 1903-1959*. Editado por Robert E Egner e Lester E Denonn. Nova York: Simon & Schuster.
- . 1995 [1959]. *My Philosophical Development*. Londres: Routledge. [*Meu desenvolvimento filosófico*, 1980. Rio de Janeiro: Zahar]
- Salomon, Jean-Jacques. 1997. "Uéclat de rire de Sokal." *Le Monde* (31 de janeiro de 1997): 15
- Sand, Patrick. 1998. "Left conservatism?" *The Nation* (9 de março): 6-7.
- Sartori, Leo. 1996. *Understanding Relativity: A Simplified Approach to Einstein's Theories*. Berkeley: University of California Press.
- Scott, Janny. 1996. "Postmodern gravity deconstructed, slyly." *New York Times* (18 de maio): 1, 22.
- Serres, Michel. 1989. "Paris 1800". In *Eléments d'histoire des Sciences*, pp. 337-361. Editado por Michel Serres. Paris: BORDAS.
- Shimony, Abner. 1976. "Comments on two epistemological theses of Thomas Kuhn". In: *Essays in memory of Imre Lakatos*. Editado por R. Cohen et al. Dordrecht: D. Reidel Academic Publishers.
- Siegel, Harvey. 1987. *Relativism Refuted: A Critique of Contemporary Epistemological Relativism*. Dordrecht: D. Reidel.
- Silk, Joseph. 1989. *The Big Bang*, edição revista e atualizada. Nova York: W.H. Freeman.
- Slezak, Peter. 1994. "A second look at David Bloor's *Knowledge and Social Imagery*". *Philosophy of the Social Sciences* 24:336-361
- Sokal, Alan D. 1996a. "Transgressing the boundaries: Toward a transformative hermeneutics of quantum gravity". *Social Text* 46/47 (primavera/verão): 217-252.

- . 1996b. "A physicist experiments with cultura] studies". *Ungua Franca* 6(4) (maio/junho): 62-64.
- . 1996c. "Transgressing the boundaries: An afterword". *Dissent* 43(4) (outono): 93-99 [Uma versão levemente resumida deste artigo foi publicada também em *Philosophy and Literature* 20: 338-346 (1996).]
- . 1997a. "A plea for reason, evidence and logic". *New Politics* 6(2) (inverno): 126-129.
- . 1997b. "Alan Sokal replies [to Stanley Aronowitz]". *Dissent* 44(1) (inverno): 110-111.
- . 1998. "What the Social Text affair does and does not prove". In: *A Hottie Built on Sartre: Exposing Postmodernist Myths About Science*, editado por Noretta Koertge. Nova York Oxford University Press.
- Soulez, Philippe. 1997. *Bergson: Biographie*. Paris: Flammarion
- Stengers, Isabelle. 1997. "Un impossible débat". Entrevista com Eric de Bellefroid. *La Libre Belgique* (1º de outubro): 21.
- Stove, D. C. 1982. *Popper and After: Four Modern Irrationalists*. Oxford: Pergamon Press.
- Sussmann, Hector J. e Raphael S. Zahler. 1978. "Catastrophe theory as applied to the social and biological Sciences: A critique". *Synthese* 37:117-216,
- Taylor, Edwin F. e John Archibald Wheeler. 1966. *Spacetime Physics*. São Francisco: W.H. Freeman.
- University of Warwick 1997. "Deleuze/Guattari and Matter: A conference". Philosophy Department, University of Warwick (Reino Unido), 18*19 de outubro de 1997. A descrição da conferência está disponível on-line em <http://www.csv.warwick.ac.uk/fac/soc/Philosophy/matter.html>
- Van Dyck, Robert S., Jr., Paul B. Schwinberg e Hans G. Dehmelt. 1987. "New high-precision comparison of electron and positron factors". *Physical Review Letters* 59: 26-29.
- Van Peer, Willie. 1998. "Sense and nonsense of chaos theory in literary studies". In: *The Third Culture: Literature and Science*, pp. 40-48. Editado por Elinor S. Shaffer. Berlim-Nova York: Walter de Gruyter.
- Vappereau, Jean Michel. 1985. *Essai: Le Groupe fondamental du noeu. Psychanalyse et Topologie du Sujet*. Paris: Point Hors Ligne.
- . 1995. "Surmoi". *Encyclopaedia Universalis*. 21: 885-889.
- Virilio, Paul. 1984. *L'Espace critique*. Paris: Christian Bourgois. [O espaço crítico, 1993. São Paulo: Editora 34]
- . 1989. "Trans-Appearance". Tradução de Diana Stoll. *Artforum* 27, n* 10 (1º de junho): 129-130.
- . 1990. *L'Inertie polaire*. Paris: Christian Bourgois.
- . 1993. "The third interval: A critical transition". Tradução de Tom Conley. In: *Rethinking Technologies*, pp. 3-12, editado por Verena Andermatt

Conley com a colaboração do Miami Theory Collective. Minneapolis: University of Minnesota Press.

. 1995. *La Vitesse de libération*. Paris: Galilée.

Weill, Nicolas. "La mystification pédagogique du professeur Sokal". *Le Monde* (20 de dezembro): 1,16.

Weinberg, Steven. 1977. *The First Three Minutes: A Modern View of the Origin of the Universe*. Nova York: Basic Books.

. 1992. *Dreams of a Final Theory*. Nova York: Pantheon.

. 1995. "Reductionism redux". *New York Review of Books* 42 (15) (5 de outubro): 39-42.

. 1996a. "Sokal's hoax". *New York Review of Books* 43 (13) (8 de agosto): 11-15.

. et al. 1996b. "Sokal's Hoax: An exchange" *New York Review of Books* 43 (15) (3 de outubro): 54-56.

Willis, Ellen. 1996. "My Sokaled life". *Village Voice* (25 de junho): 20-21. et al. 1998. "Epistemology and vinegar". [Cartas em resposta a Sand, 1998]

The Nation (11 de maio): 2,59-60.

Zahler, Raphael S. e Hector J. Sussmann. 1977. "Claims and accomplishments of applied catastrophe theory". *Nature* 269:759-763.

Zarlengo, Kristina. 1998. "J'accuse!" *Lingua Franca* 8 (3) (abril): 10-11.

{1} Éditions Odile Jacob, Paris, outubro de 1997

{2} Henley (1997)

{3} Maggiori (1997)

{4} Sokal (1996), traduzido aqui no apêndice A.

{5} Convém salientar que a nona discussão é limitada ao relativismo epistêmico/cognitivo; não tratamos dos assuntos mais delicados do relativismo morai ou estético.

{6} Esta coincidência, no entanto, não é perfeita. Os autores franceses analisados nesta obra estão mais na moda, no mundo de língua inglesa, nos departamentos de literatura, estudos culturais (cultural studies) e estudos sobre a mulher. O relativismo epistêmico está espalhado de modo bastante mais abrangente, e amplamente difundido também nos domínios da antropologia, educação e sociologia da ciência, que demonstram pouco interesse em Lacan ou Deleuze.

{7} Os políticos apanhados em flagrante delito desejarão também incentivar esta interpretação das intenções do jornalista, por razões distintas (porém óbvias).

{8} Marc Richelle, em seu interessantíssimo e equilibrado livro (1998), expressa o temor de que alguns leitores (e especialmente os não-leitores) do nosso livro cheguem de pronto à conclusão de que todas as ciências sociais são tolice. Todavia, ele tem o cuidado de ressaltar que esta não é a nossa visão.

{9} Albert (1996, p. 69). Voltaremos a estas questões políticas no epílogo.

{10} Reproduzimos este artigo no apêndice A, seguido de alguns breves comentários no apêndice B.

{11} Entre estas críticas, vide por exemplo Holton (1993), Gross and Levitt (1994), e Gross, Levitt and Lewis (1996). A edição especial da Social Text é apresentada por Ross (1996). A paródia é de Sokal (1996a). As motivações da paródia são discutidas com mais detalhes em Sokal (1996c), reproduzidas aqui no apêndice C, e em Sokal (1997a). Para críticas anteriores ao modernismo e ao construtivismo social de uma perspectiva política um tanto diferente-que no entanto não foram enfocadas na edição da Social Text-vide, por exemplo, Albert (1992-93), Chomsky (1992-93) e Ehrenreich (1992-93).

{12} A farsa foi revelada em Sokal (1996b). O escândalo (para nossa absoluta surpresa) foi parar na primeira página do New York Times (Scott 1996), do International Herald Tribune (Landsberg 1996), do [Londres] Observer (Ferguson 1996), do Le Monde (Weili 1996) e de alguns outros importantes jornais. Entre as reações, vide em especial as análises de Frank (1996), Pollitt (1996), Willis (1996), Albert (1996), Weinberg (1996a, 1996b), Boghossian (1996) e Epstein (1997).

{13} Vide Sokal (1998) para uma discussão mais detalhada.

{14} Neste livro somamos 1 lista Jean Baudrillard e Julia Kristeva. Cinco dos dei “mais importantes” filósofos franceses identificados por Lamont (1987, nota 4) são Baudrillard, Deleuze, Derrida, Lyotard e Serres. Três dos seis filósofos franceses escolhidos por Mordey (1991) são Derrida, Irigaray e Serres. Cinco dos oito filósofos franceses entrevistados por Rötzer (1994) são Baudrillard, Derrida, Lyotard, Serres e Virilio. Estes mesmos autores aparecem entre os 39 pensadores ocidentais entrevistados pelo Le Monde (1984a, b), e, entre os cinquenta pensadores contemporâneos ocidentais selecionados por Lechte (1994), encontram-se Baudrillard, Deleuze, Derrida, Irigaray, Kristeva, Lacan, Lyotard e Serres.

Aqui, a designação “filósofo” é usada *latu sensu*; um termo mais preciso seria “*intelectual filosófico-literário*”.

{15} Se nos abstermos de dar exemplos de bom trabalho nesses campos — como alguns leitores haviam sugerido —, é porque organizar tal exaustiva lista estaria muito além da nossa capacidade, e uma lista parcial nos faria mergulhar num atoleiro de questões irrelevantes (por que vocês citaram X e não Y?).

{16} Alguns analistas (Droit 1997, Stengers 1997, Economist 1997) nos compararam a professores de segundo grau dando notas baixas em matemática e física a Lacan, Kristeva et al. Contudo, a analogia é falha: na escola se é obrigado a estudar certas matérias, porém ninguém obrigou esses autores a invocar conceitos matemáticos técnicos em seus escritos.

{17} Acitação completa se encontra em Derrida (1970, pp. 265-268).

{18} Vide, contudo, cap. 10 e pp. 240 e 278 para alguns exemplos de abusos mais manifestos na obra de Serres.

{19} Para ilustrar mais claramente que suas afirmações são tomadas a sério em pelo menos alguns setores acadêmicos de língua inglesa, iremos citar trabalhos paralelos que, por exemplo, analisam e elaboram a topologia e a lógica matemática de Lacan, a matemática dos fluidos de Irigaray e as invenções pseudocientíficas de Deleuze e Guattari.

{20} “O linguista Noam Chomsky ilustra o assunto muito bem:

No meu próprio trabalho profissional abordei uma variedade de campos distintos. Trabalhei na linguística matemática, por exemplo, sem nenhuma credencial profissional em matemática; nessa área sou totalmente autodidata, e não muito bem formado. Porém sempre fui convidado pelas universidades para falar sobre linguística matemática em seminários e colóquios de matemática. Ninguém nunca me perguntou se eu tinha credenciais apropriadas para falar sobre estes assuntos; os matemáticos não se importam nem um pouco. O que eles queriam saber era o que eu teria a dizer. Ninguém jamais fez nenhuma objeção ao meu direito de dizer, indagando se tenho grau de doutor em matemática ou se cursei estudos avançados a respeito. Isto nunca entraria em suas cabeças. Querem saber se estou certo ou errado, se o tema é interessante ou não, se as abordagens melhores são possíveis — a discussão gira em torno do assunto em si,

não sobre o meu direito de discuti-lo.

Em contrapartida, nas discussões ou debates concernentes a questões sociais ou a política externa norte-americana, Vietnã ou Oriente Médio, por exemplo, o tema invariavelmente esquentava, frequentemente com considerável virulência. Sou repetidamente desafiado a respeito das minhas credenciais, ou questionado: “Que preparo especial você tem que o habilite a falar sobre estas matérias?” A suposição é que pessoas como eu, que somos intrusos do ponto de vista profissional, não estão habilitadas a falar sobre estes assuntos.

Compare matemática e ciências políticas — é bastante surpreendente. Na matemática, na física, as pessoas estão preocupadas com o que você diz, não com o seu diploma. Porém, a fim de falar sobre a realidade social, você deve portar credenciais apropriadas, particularmente se diverge do modelo de pensamento aceite. De modo geral, parece correto dizer que, quanto mais rica a substância intelectual de uma área, menor a preocupação com credenciais e maior a preocupação com conteúdo. (Chomsky 1979, pp. 6-7)

[\[21\]](#) Vide, por exemplo, Lévy-Leblond (1997) e Fuller (1998).

[\[22\]](#) Seria interessante tentar um projeto similar sobre os abusos da biologia, da informática ou da linguística, mas deixamos esta missão para pessoas mais qualificadas.

[\[23\]](#) Mencionemos de passagem dois exemplos deste último tipo de crítica, assinados por um de nós: uma análise detalhada dos livros de divulgação científica de Prigogine e Stengers que tratam do caos, da irreversibilidade e da flecha do tempo (Bricmont 1995a), e uma crítica da interpretação de Copenhague da mecânica quântica (Bricmont 1995b). Na nossa opinião, Prigogine e Stengers oferecem ao público instruído uma visão distorcida dos tópicos por eles tratados, porém seus abusos nem sequer chegam perto daqueles analisados neste livro. E as deficiências da escola de Copenhague são bastante mais sutis.

[\[24\]](#) Eribon (1994, p. 70).

[\[25\]](#) Voltaremos a esses temas culturais e políticos no epílogo.

[\[26\]](#) A fita de Möbius pode ser construída tomando-se uma tira de papel retangular, segurando-a pelos lados menores, girando um dos lados menores em 180 graus, e colando um lado menor ao outro. Desta forma, cria-se uma superfície com apenas uma face: “frente” e “verso” que se podem percorrer inteiramente de modo contínuo, e em que não se pode distinguir o de cima nem o de baixo.

[\[27\]](#) Um toro é a superfície formada por um pneumático oco. Uma garrafa de Klein é um pouco como a fita de Möbius, mas sem borda; para representá-la concretamente, necessita-se de um espaço euclidiano de dimensão mais elevada (pelo menos igual a quatro). Across-cap (chamada por Lacan “cross-cut” provavelmente devido a um erro de transcrição) é ainda outro tipo de superfície.

{28} Segundo Roustang (1990, p. 87), a referência ao “discurso do ano passado” é a Lacan (1973). Nós relemos, por esse motivo, o artigo e procuramos a prometida “demonstração” da “estrita equivalência entre topologia e estrutura”. Ora, o artigo inclui longas (e francamente extravagantes) reflexões mesclando topologia, lógica, psicanálise, filosofia grega e quase tudo o mais que caiba dentro do balaio — citaremos um breve trecho, vide pp. 42-46 —, porém, no que diz respeito à alegada equivalência entre topologia e “estrutura”, encontra-se apenas o seguinte:

A topologia não “foi feita para nos orientar” na estrutura. Essa estrutura é — como uma retroação da ordem da cadeia em que a linguagem consiste.

Estrutura é o aesférico oculto na articulação da linguagem quando um efeito do sujeito a retém.

Está claro que, quanto ao significado, este “retém” da subsentença — pseudomodal — repercute do próprio objeto, que como verbo envolve em seu sujeito gramatical, e que existe um falso efeito do sentido, a ressonância do imaginário induzido da topologia, conforme o efeito de sujeito provoque um turbilhão de aesfera [*sic*] ou o subjetivo deste efeito “se reflita” nela.

Deve-se aqui distinguir a ambiguidade que se inscreve a partir do significado, seja do anel do corte, e a sugestão de buraco, isto é, de estrutura, que desta ambiguidade faz sentido. (Lacan 1973, p. 40)

[Em virtude de a linguagem de Lacan ser tão obscura, reproduzimos também o texto original em francês:

La topologie n'est pas “faite pour nous guider” dans la structure. Cette structure, elle l'est — comme rétroaction de l'ordre de chaîne dont consiste le langage.

La structure, c'est l'asphérique recelé dans l'articulation langagière en tant qu'un effet de sujet s'en saisit.

Il est clair que, quant à la signification, ce “s'en saisit” de la sous-phrase, pseudo-modale, se répercute de l'objet même que comme verbe il enveloppe dans son sujet grammatical, et qu'il y a faux effet de sens, résonance de l'imaginaire induit de la topologie, selon que l'effet de sujet fait tourbillon d'asphère ou que le subjectif de cet effet s'en “réfléchit”.

Il y a ici à distinguer l'ambiguïté qui s'inscrit de la signification, soit de la boucle de la coupure, et la suggestion de trou, c'est-à-dire de structure qui de cette ambiguïté fait sens. (Lacan 1973, p. 40)]

{29} Se deixarmos de lado as mistificações de Lacan, fica fácil entender a relação entre topologia e estrutura; todavia, depende do que se entende por “estrutura”. Se este termo é compreendido lato sensu — isto é, incluindo as estruturas linguísticas e sociais, bem como as estruturas matemáticas —, então esta noção não pode obviamente ser reduzida àquela, puramente matemática, de “topologia”. Se, por outro lado, entendermos “estrutura” no sentido estritamente

matemático, poderemos perceber facilmente que a topologia é um ripo de estrutura, embora existam muitos outros: estrutura de ordem, estrutura de grupo, estrutura de espaço vetorial, estrutura de variedade etc.

*Se as duas últimas sentenças têm sentido, elas não têm, em todo caso, nada a ver com a geometria.

[30] Compacticidade é um conceito técnico importante em topologia, mas um tanto difícil de explicar. Basta dizer que no século XIX matemáticos (Cauchy, Weierstrass e outros) colocaram a análise matemática em bases sólidas ao dar um sentido exato ao conceito de limite. Esses limites foram inicialmente utilizados para sequências de números reais, mas paulatinamente percebeu-se que era preciso estender a noção de limite aos espaços de funções (por exemplo, para estudar as equações diferenciais ou integrais). A topologia nasceu em torno de 1900, parcialmente em decorrência do seus estudos. Ora, em meio aos espaços topológicos pode-se distinguir uma subclasse denominada espaços compactos, que são (simplificamos um pouco, limitando-nos aos espaços métricos) aqueles nos quais toda série de elementos admite uma sub-série, que contém um limite. Outra definição (que se pode demonstrar ser equivalente à primeira) repousa sobre as propriedades de interseção de coleções infinitas de conjuntos fechados. No caso especial de subconjuntos de espaços euclidianos de dimensão finita, um conjunto é compacto se, e somente se, for fechado e limitado. Ressaltemos que todas as palavras em *itálico* acima são termos técnicos dotados de definições muito precisas (as quais em geral estão fundamentadas numa longa cadeia de outras definições e teoremas).

[31] Nesta sentença, Lacan dá uma definição incorreta de conjunto aberto e uma “definição” sem sentido de limite. Porém estas são questões menores comparadas à confusão geral do discurso.

[32] Este parágrafo é puro pedantismo. Obviamente, se um conjunto é finito, podemos, em princípio, “contá-lo” e “ordená-lo”. Todas as discussões na matemática que dizem respeito ao enumerável ou à possibilidade de ordenar conjunto são motivada pelos conjuntos infinitos.

[33] Diz-se que um número é irracional se ele não for racional, quer dizer, se não puder ser expresso como uma razão entre dois números inteiros: por exemplo, a raiz quadrada de dois, ou $\sqrt{2}$. (Em contrapartida, o zero é um número inteiro, e portanto necessariamente um racional.) Os números imaginários, por outro lado, são apresentados como soluções de equações polinomiais que não tem solução nos números reais: por exemplo, $x^2 + 1 = 0$, em que uma das soluções é indicada como $i = \sqrt{-1}$ e a outra $-i$.

[34] Para uma exegese do “algoritmo” de Lacan, que é quase tão ridícula quanto o texto original, vide Nanqr e Lecoue-Labarthe (1990, parte I, cap. 2).

[35] Esta última frase é talvez uma alusão, um tanto confusa, a um procedimento técnico utilizado em lógica matemática para definir, em termos de conjuntos, os números naturais: 0 é identificado com o conjunto vazio \emptyset (quer

dizer, o conjunto que não possui nenhum elemento); depois 1 é identificado com o conjunto $\{\emptyset\}$ (quer dizer, o conjunto tendo \emptyset como seu único elemento); depois 2 é identificado com o conjunto $\{\emptyset, \{\emptyset\}\}$ (isto é, o conjunto que possui dois elementos \emptyset e $\{\emptyset\}$); e assim por diante.

[36] O paradoxo a que Lacan alude deve-se a Bertrand Russell (1872-1970). Começemos por observar que a maioria dos conjuntos “normais” não contém a si mesmos como um elemento: por exemplo, o conjunto de todas as cadeiras não é em si mesmo uma cadeira, o conjunto de todos os números inteiros não é um número inteiro etc. Em contrapartida, alguns conjuntos contém aparentemente a si mesmos como um elemento: por exemplo, o conjunto de todas as idéias abstratas é em si uma idéia abstrata, o conjunto de todos os conjuntos é um conjunto etc. Considere agora o conjunto de todos os conjuntos que não contém a si mesmos como elemento. Este conjunto contém a si mesmo?

Se a resposta é sim, então ele não pode pertencer ao conjunto de todos os conjuntos que *não contém* a si mesmos, e portanto a resposta deveria ser não. Mas, se a resposta é não, então ele *deve* pertencer ao conjunto de todos os conjuntos que não contém a si mesmos, e a resposta deveria ser sim. Para fugir deste paradoxo, os lógicos substituíram a concepção ingênua dos conjuntos por uma variedade de teorias axiomáticas.

[37] Isto é talvez uma alusão a um paradoxo *diferente* (embora relacionado), de autoria de Georg Cantor (1845-1918), concernente à não-existência do “conjunto de todos os conjuntos”.

[38] Vide por exemplo Miller (1977/78) e Ragland-Sullivan (1990) para comentários adoradores sobre a lógica matemática de Lacan.

[39] Em virtude de a linguagem de Lacan ser tão obscura e amiúde não-gramatical, reproduzimos O texto completo em francês, após tradução.

[40] Na lógica matemática, o símbolo $\forall x$ significa “para todo x ”, e o símbolo $\exists x$ significa “existe pelo menos um x tal que”; eles são chamados de “quantificador universal” e “quantificador existencial”, respectivamente. Mais adiante no texto, Lacan escreve Ax e Ex para exprimir os mesmos conceitos.

[41] Exatamente isso. A barra ——— exprime negação (“é falso que”) e, portanto, só pode ser aplicada em proposições completas, e não em quantificadores isolados tais como Ex ou Ax . Pode-se supor que aqui Lacan queria dizer $Ex \cdot \Phi x$ e $Ax \cdot \Phi x$ — que aliás seriam logicamente equivalentes às proposições iniciais $Ax \cdot \Phi x$ e $Ex \cdot \Phi x$ —, mas ele dá a entender que esta reformulação banal não é de modo algum sua intenção. Qualquer pessoa é livre de apresentar uma nova notação, mas com a obrigação de expor seu significado.

[42] Uma das comentadoras de Kristeva, Toril Moi, explica o contexto:

Em 1966, Paris testemunhou não só a publicação do livro *Écrits* de Jacques Lacan e *Let Mots et les choses* de Michel Foucault, mas também a chegada, procedente da Bulgária, de uma jovem linguista.

Julia Kristeva, então com 25 anos que, tomou de assalto a Rive Gauche... A pesquisa linguística de Kristeva logo a levou à publicação de dois importantes livros, *Le Texte du roman* e *Séméiotiké*, para culminar com a publicação de sua imponente tese de doutoramento, *La Révolution du langage poétique*, em 1974. Esta produção teórica fê-la merecedora de uma cátedra em linguística na Universidade de Paris VII. (Moi 1986, p. 1.)

[43] Aqui Kristeva parece apelar implicitamente para a “tese Sapir-Whorf” em linguística, que é, grosso modo, a idéia segundo a qual nossa linguagem condiciona radicalmente nossa visão de mundo. Esta tese é hoje em dia acidamente criticada por alguns linguistas: vide, por exemplo, Pinker (1995, pp.57-67).

[44] A “potência do continuum” é um conceito pertencente à teoria matemática dos conjuntos infinitos, que foi desenvolvido por Georg Cantor e outros matemáticos, a partir dos anos 1870. Ele informa que existem muitos distintos “tamanhos” (ou cardinalidades) de conjuntos infinitos. Alguns destes conjuntos são denominados contáveis (ou enumeráveis): por exemplo, o conjunto de todos os números inteiros positivos (1,2,3,...) ou, mais genericamente, qualquer conjunto cujos elementos possam ser colocados numa correspondência um-a-um com o conjunto de todos os números inteiros positivos. Por outro lado, Cantor provou em 1873 que não existe correspondência um-a-um entre os números inteiros e o conjunto de todos os números reais. Portanto, os números reais são em certo sentido “mais numerosos” que os números inteiros: diz-se que têm a cardinalidade (ou potência) do continuum, como o têm todos os conjuntos que podem ser dispostos em correspondência um-a-um com os números reais.

Ressaltamos (o que à primeira vista pode ser surpreendente) que se pode estabelecer uma correspondência um-a-um entre os números reais e os números reais contidos num intervalo: por exemplo, os números entre 0 e 1, ou entre 0 e 2 etc. Mais genericamente, todo conjunto infinito pode ser disposto numa correspondência um-a-um com alguns de seus próprios subconjuntos.

[45] Em matemática, a palavra “transfinito” é mais ou menos sinônimo de “infinito”. É usada mais comumente para caracterizar um “número cardinal” ou um “número ordinal”.

[46] Como já vimos, existem conjuntos infinitos de diferentes “tamanhos” (denominados cardinais). O menor cardinal infinito, chamado “contável” (ou “enumerável”), é o que corresponde ao conjunto de todos os números inteiros positivos. Um cardinal maior, chamado “o cardinal do continuum”, é o que corresponde ao conjunto de todos os números reais. A hipótese do continuum (HC), conjecturada por Cantor no final do século XIX, afirma que não há cardinal “intermediário” entre o contável e o continuum. A hipótese generalizada do continuum (HGC) é uma extensão desta idéia aos conjuntos infinitos vastamente maiores. Em 1964, Cohen provou que a HC (bem como a HGC) é independente dos outros axiomas da teoria dos conjuntos, no sentido de que nem

a HC nem a negação da HC podem ser provadas por meio destes axiomas.

[\[47\]](#) Este é um resultado técnico da teoria dos conjuntos de Gödel-Bernays (uma das vendas da teoria axiomática dos conjuntos). Kristeva não explica sua relevância para a linguagem poética. Notemos, de passagem, que fazer preceder tal colocação técnica da expressão “como se sabe” [on le sait] é um típico exemplo de terrorismo intelectual.

[\[48\]](#) É bastante improvável que Lautréamont (1846-1870) pudesse ter “conscientemente praticado” um teorema da teoria dos conjuntos de Gödel-Bernays (desenvolvido entre 1937 e 1940) ou mesmo da teoria dos conjuntos tout court (desenvolvida após 1870 por Cantor e outros).

[\[49\]](#) Gödel, no seu famoso artigo (1931), demonstrou dois teoremas relativos à incompletude de certos sistemas formais (suficientemente complexos para codificar a aritmética elementar) na lógica matemática. O primeiro teorema de Gödel mostra uma proposição que não é demonstrável nem refutável em dado sistema formal, se este sistema for não-contraditório. (Pode-se, contudo, observar, por meio de raciocínios não-formalizáveis dentro do sistema, que esta proposição é verdadeira.) O segundo teorema de Gödel assegura que, se o sistema é consistente se torna impossível demonstrar essa não-contradição pelos meios formalizáveis no próprio sistema.

Por outro lado, é muito fácil inventar sistemas de axiomas inconsistentes, isto é, autocontraditórios; e, quando um sistema é inconsistente, existe sempre uma demonstração desta inconsistência pelos meios formalizados no sistema. Embora esta demonstração possa às vezes ser difícil de encontrar, ela existe, quase em virtude da definição da palavra “contraditório”.

Para uma excelente introdução ao teorema de Gödel, vide Nagel e Newman (1958).

[\[50\]](#) Vide nota 12 do cap. 1. É preciso ressaltar que nenhum problema ocorre com os conjuntos finitos, tal como o conjunto dos indivíduos de uma sociedade.

[\[51\]](#) Nicolas Bourbaki é o pseudônimo de um grupo de proeminentes matemáticos franceses que, desde o final dos anos 30, publicou cerca de 30 volumes da série *Éléments de mathématique*. Contudo, a despeito do título, estes livros estão distantes de ser elementares. Se Kristeva leu ou não Bourbaki, a referência a ele não tem outra função senão impressionar o leitor.

[\[52\]](#) O espaço $C_0(\mathbb{R}^3)$ compreende todas as funções contínuas sobre \mathbb{R}^3 , com valores reais, que “tendem a zero no infinito”. Porém, na definição exata deste conceito, Kristeva deveria ter dito: (a) $|F(X)|$ em vez de $F(X)$; (b) “excede $1/n$ ” em vez de “excede n ”; e (c) “contendo todas as funções F contínuas em \mathbb{R}^3 tais que” em vez de “onde para toda função F contínua sobre \mathbb{R}^3 ”.

[\[53\]](#) Esse disparate advém provavelmente da combinação de dois erros: de um lado, parece que Kristeva confundiu a lógica dos predicados com a lógica proposicional; e, de outro lado, ela ou seus editores deixaram passar,

aparentemente, um erro tipográfico, “proporcional” (proportionnelle) em lugar de “proposicional” (propositionnelle).

{54} Existem, é natural, muitas outras fontes do Zeitgeist relativista, do romantismo a Heidegger, mas não trataremos desses assuntos aqui.

{55} Com muitas nuances, é claro, sobre o sentido da palavra "objetivo", o que se reflete, por exemplo, na oposição entre doutrinas tais como realismo, convencionalismo e positivismo. Não obstante, nenhum cientista estaria disposto a admitir que o conjunto do discurso científico seja uma mera construção social. Como um de nós já escreveu, não queremos ser a Emily Post da teoria quântica de campos (Sokal 1996c, p. 94, reproduzido no apêndice C). - Emily Post é a autora de um clássico manual americano de etiqueta social.

{56} Ficaremos circunscritos às ciências naturais, tomando a maior parte dos exemplos do nosso próprio campo, a física. Não abordaremos a delicada questão da cientificidade das várias ciências humanas.

{57} Bertrand Russell (1948, p. 196) conta esta divertida história: “Certa vez recebi uma carta de uma eminente lógica, Sra. Christine Ladd Franklin, dizendo-se solipsista, e que estava surpresa por não haver outros.” Extraímos esta referência de Devitt (1997, p. 64)

{58} Afirmar isto não significa que asseveramos haver uma resposta cabalmente satisfatória à questão de como tal correspondência entre objetos e percepções é estabelecida.

{59} Esta hipótese ganha uma explicação mais profunda com o subsequente desenvolvimento da ciência, em especial da teoria biológica da evolução. Obviamente, a posse dos órgãos sensoriais que refletem mais ou menos fielmente o mundo exterior (ou, pelo menos, alguns de seus aspectos importantes), confere uma vantagem evolutiva. Sublinhamos que este argumento não refuta o ceticismo radical, porém faz crescer a coerência da visão de mundo oposta ao ceticismo.

{60} Por exemplo: a água aparece-nos como um fluido contínuo, mas experiências químicas e físicas nos ensinam que ela é formada por átomos.

{61} De uma ponta a outra deste capítulo, damos realce à continuidade metodológica entre o conhecimento científico e o conhecimento do dia-a-dia. Este é, do nosso ponto de vista, o caminho apropriado para responder aos vários desafios do ceticismo radical e dissipar confusões geradas por interpretações radicais de idéias filosoficamente corretas como a subdeterminação de teorias pela evidência. Seria contudo ingênuo levar esta conexão demasiado longe. A ciência — particularmente a física fundamental — apresenta conceitos que são difíceis de apreender intuitivamente ou de ligar diretamente às noções do senso comum (por exemplo: forças agindo instantaneamente por todo o universo na mecânica newtoniana, campos eletromagnéticos "vibrando" no vácuo na teoria de Maxwell, espaço-tempo curvo na teoria da relatividade geral de Einstein). E é nos debates sobre o significado destes conceitos teóricos que as diversas correntes

de realistas e anti-realistas (por exemplo, instrumentalistas, pragmatistas) tendem a se separar. Os relativistas às vezes se inclinam a recuar para as posições instrumentalistas quando desafiados, mas há profunda diferença entre as duas atitudes. Os instrumentalistas podem querer afirmar ou que é impossível saber se entidades teóricas “não-observáveis” realmente existem, ou que esses conceitos são definidos só através de quantidades mensuráveis; porém isto não implica que eles encarem tais entidades como “subjetivas” no sentido de que seu significado fosse significativamente influenciado por fatores extracientíficos (tala como a personalidade do dentista ou as características sociais do grupo ao qual pertence). De fato, os instrumentalistas podem considerar nossas teorias científicas muito simplesmente o modo mais satisfatório de a mente humana, com suas limitações biológicas inatas, ser capaz de entender o mundo.

[{62}](#) Expresso numa unidade bem definida, que não é importante para a presente discussão.

[{63}](#) Vide Kinoshita (1995) para a teoria, e Van Dyck et al. (1987) para a experiência. Crane (1968) fornece uma introdução não-técnica a este tema.

[{64}](#) Sujeito, é lógico, às muitas nuances do exato significado das expressões “aproximadamente verdadeiro” e “conhecimento objetivo do mundo natural”, que se refletem nas diversas versões do realismo e do anti-realismo (ver nota 8). Para estas discussões vide, por exemplo, Leplin (1984).

[{65}](#) Ademais, procedendo-se caso a caso é que se pode apreciar o abismo que separa a ciência da pseudociência.

[{66}](#) Apressamo-nos a aduzir — caso seja de fato necessário — que não alimentamos nenhuma ilusão sobre o comportamento das forças policiais na vida real, as quais de modo algum estão voltadas sempre e exclusivamente para a busca da verdade. Empregamos este exemplo somente para ilustrar a questão epistemológica abstrata num simples contexto concreto, a saber: suponhamos que te pretenda encontrar a verdade sobre um assunto concreto (como quem cometeu um crime). Como é que se deve agir? Para um exemplo extremo desta interpretação errônea, em que fomos comparados ao ex-detetive Mark Fuhrman de Los Angeles e seus abomináveis homólogos do Brooklyn, vida Robbins (1998).

[{67}](#) Poderíamos retornar ao Círculo de Viena, mas isto nos levaria longe demais. Nossa análise nesta seção é inspirada em parte por Putnam (1974), Stove (1982) e Landan (1996b). Após o lançamento do nosso livro na França, Tim Budden chamou nossa atenção para Newton-Smith (1981), em que se pode encontrar uma crítica parecida à epistemologia de Popper.

[{68}](#) Popper(1959).

[{69}](#) Como veremos adiante, se a explicação é ad hoc ou não depende bastante do contexto.

[{70}](#) Neste breve resumo, simplificamos grosseiramente, é claro, a epistemologia de Popper: omitimos a distinção entre observações, enunciados de

observação (noção própria do Círculo de Viena e criticada por Popper), enunciados básicos (noção de Popper); omitimos também a insistência de Popper de que somente efeitos reproduzíveis podem conduzir à falsificação; e assim por diante. Contudo, nada da discussão a seguir será afetado por estas simplificações.

{71} Vide também Stove (1982, p. 48) para citações similares na obra da Popper. Observe-se que Popper diz que uma teoria é "corroborada" quando passa com êxito nos testes de falsificação. Mas o sentido desta palavra não é claro; não pode ser apenas um sinônimo de "confirmada", do contrário toda crítica de Popper sobre o método indutivo ficaria esvaziada. Vide Putnam (1974) para uma discussão mais aprofundada.

{72} Por exemplo, ele escreve: "O critério de demarcação proposto leva-nos também a uma solução do problema da indução de Hume → do problema da validade das leis naturais... O método da falsificação não pressupõe inferência indutiva, apenas transformações tautológicas da lógica dedutiva, cuja validade não está em causa." (Popper 1959, p. 42)

{73} Como escreveu Laplace: "O mundo culto esperou com impaciência este retorno, que iria confirmar uma das maiores descobertas já ocorridas nas ciências" (Laplace 1986 [1825], p. 34).

{74} Para uma história mais detalhada, vide, por exemplo, Grosser (1962) ou Moore (1996, caps. 2 e 3).

{75} Ressalte-se que o próprio Popper está perfeitamente ciente das ambiguidades associadas à falsificação. O que ele não faz, em nossa opinião é propor uma alternativa satisfatória ao "falsificacionismo ingênuo"—isto é, que se poderiam corrigir seus defeitos enquanto se conservam pelo menos algumas de suas virtudes.

{76} Vide, por exemplo, Putnam (1974). Vide também a réplica de Popper (1974, pp. 993-999) e a resposta de Putnam (1978).

{77} Note-se que a existência de tal matéria chamada "escura"—invisível, embora não necessariamente indetectável por outros meios — é postulada em certas teorias cosmológicas contemporânea, e essas teorias não são declaradas não-científicas *ipso facto*.

{78} A importância da teoria na interpretação das experiências foi enfatizada por Duhem (1914, segunda parte, cap. VI).

{79} Realçemos que no prefácio da edição de 1980 Quine repudia a leitura mais radical desta passagem, dizendo (corretamente, do nosso ponto de vista) que "o conteúdo empírico da ciência é dividido em grupos de asserções e não pode, na maioria das vezes, ser atribuído a asserções individuais. Na prática, o grupo relevante não é nunca, na verdade, o conjunto da ciência" (p. viii).

{80} Como algumas das afirmações correlatas de Quine, tais como: "Toda proposição pode ser considerada verdadeira, aconteça o que acontecer, se fizermos ajustes suficientemente drásticos aqui e ali no sistema. Mesmo um

enunciado muito próximo da periferia [isto é, próximo da experiência direta] pode ser considerado verdadeiro diante de uma experiência recalcitrante, se se alegar alucinação ou modificar certas afirmações do tipo chamado ‘leis lógicas’” (p. 43). Apesar desta passagem poder ser lida, fora do contexto, como uma apologia ao relativismo radical, a discussão de Quine (pp. 43-44) sugere que esta não é sua intenção, e que ele pensa (outra vez corretamente, do nosso ponto de vista) que certas alterações das convicções diante das “experiências recalcitrantes” são muito mais razoáveis que outras.

[81] Astrônomos, a começar por LeVerrier em 1859, descobriram que a órbita do planeta Mercúrio, observada atentamente, difere ligeiramente da órbita prevista pela mecânica de Newton: a discrepância corresponde à precessão (lenta rotação) do periélio (ponto da órbita mais próximo do Sol) de Mercúrio de aproximadamente 43 segundos de arco por século. (Este ângulo é extraordinariamente pequeno: recorde-se que um segundo de arco corresponde a 1/3600 graus, e que um círculo inteiro é dividido em 360 graus.) Várias tentativas foram feitas para explicar este comportamento anômalo no contexto da mecânica de Newton: por exemplo, ao conjecturar a existência de um novo planeta (uma idéia lógica, dado o sucesso desta abordagem por ocasião da descoberta do planeta Netuno). Contudo, todas as tentativas de detectar o novo planem falharam. A anomalia foi finalmente explicada em 1915 como decorrência da teoria da relatividade geral de Einstein. Para uma história detalhada, vide Roseveare (1982).

[82] De fato, o erro poderia estar numa das hipóteses adicionais e não na própria teoria de Newton. Por exemplo, o comportamento anômalo da órbita de Mercúrio poderia ter sido causado por um planeta desconhecido, um anel de asteróides, ou uma pequena aesfericidade do Sol. É claro, estas hipóteses podem e devem ser submetidas a testes independentes da órbita de Mercúrio; todavia, estes testes dependem, por seu turno, de hipóteses adicionais (que dizem respeito, por exemplo, à dificuldade de observar um planeta próximo do Sol), que não são fáceis de avaliar. Não estamos, de modo algum, sugerindo que se possa prosseguir neste caminho ad infinitum — após certo tempo, as explicações ad hoc tornam-se muito estranhas para ser aceitas —, porém esse processo pode levar meio século, como ocorreu com a órbita de Mercúrio (vide Roseveare 1982).

Ademais, Weinberg (1992, pp. 93-94) registra que no começo do século XX havia diversas anomalias na mecânica do sistema solar, não somente na órbita de Mercúrio, mas também nas órbitas da Lua e nos cometas de Halley e de Encke. Sabemos agora que as últimas anomalias se deveram a erros nas hipóteses adicionais — a evaporação de gases dos cometas e as forças da maré agindo sobre a Lua não foram perfeitamente compreendidas — e que só a órbita de Mercúrio constituiu uma verdadeira falsificação da mecânica de Newton. Mas isto não ficou inteiramente claro em seu tempo.

[83] Por exemplo, Weinberg (1992, pp. 90-107) explica porque a retrodição da órbita de Mercúrio foi um teste muito mais convincente da relatividade geral

do que a predição da deflexão da luz das estrelas pelo Sol. Vide também Brush (1989).

[\[84\]](#) Leve-se em conta, a título de analogia, o paradoxo de Zenão: o paradoxo não revela que Aquiles realmente não alcançará a tartaruga; mostra apenas que os conceitos de movimento e limite não foram bem compreendidos na época de Zenão. Da mesma forma, podemos praticar muito bem a ciência sem necessariamente entender como procedemos.

[\[85\]](#) Ressaltemos que a visão de Duhem sobre esta tese é muito menos radical que a de Quine. Note-se que o termo “tese Duhem-Quine” é às vezes usado para designar a idéia (analisada na seção anterior) e que as observações dependem da teoria. Vide Laudan (1990b) para uma discussão mais detalhada das idéias desta seção.

[\[86\]](#) A propósito desta seção, vide Shimony (1976), Siegel (1987) e especialmente Maodlia (1996) para críticas mais aprofundadas.

[\[87\]](#) Também nos limitaremos a *The Structure of Scientific Revolution* (Kuhn 1962, 2ª ed., 1970). Para duas análises bem distintas das últimas idéias de Kuhn, vide Maudlin (1996) e Weinberg (1996b, p. 56).

[\[88\]](#) “Falando sobre “a imagem da ciência pela qual estamos hoje possuídos”, que é propagada, entre outros, pelos próprios cientistas, ele escreve: “Este ensaio tenta mostrar que fomos enganados (...) em aspectos fundamentais. Seu esboço é um esboço do conceito de ciência bastante diferente que pode emergir do registro histórico da própria atividade de pesquisa.” (Kuhn 1970, p. 1)

[\[89\]](#) É claro, Kuhn não nega explicitamente esta possibilidade, porém ele se inclina a ressaltar os aspectos menos empíricos que intervêm na escolha entre teorias: por exemplo, que “a adoração do Sol (...) ajudou a fazer de Kepler um copernicano” (Kuhn 1970, p. 152).

[\[90\]](#) Note-se que esta assertiva é muito mais radical que a idéia de Duhem segundo a qual a observação depende em parte de hipóteses teóricas adicionais.

[\[91\]](#) Kuhn (1970, pp. 130-135)

[\[92\]](#) Note-se também que a formulação de Kuhn — “a composição em termos percentuais era diferente” — confunde fatos com o conhecimento que temos deles. O que mudou, claro, foi o conhecimento (ou a crença) que os químicos tinham das porcentagens, não as porcentagens em si.

[\[93\]](#) O historiador rejeita assim o que em inglês se designa por *whig history*: “História de Whig”: a história do passado reescrita como um passo adiante em direção ao presente. Contudo, esta recomendação, bastante razoável, não deve ser confundida com outra prescrição metodológica, bastante duvidosa, isto é, a recusa de usar todas as informações hoje disponíveis (incluindo provas científicas) com o fim de extrair as melhores inferências possíveis concernentes à história, sob pretexto de que estas informações não estavam disponíveis no passado. Afinal de contas, historiadores de arte utilizam a física e a química

contemporâneas com o fim de identificar procedência e autenticidade; e essas técnicas são úteis para a história da arte, mesmo que não estivessem disponíveis no período em estudo. Como exemplo de raciocínio similar na história da ciência, vide Weinberg (1996a, p. 15).

[94] Vide, por exemplo, os estudos em Donovan et al. (1988)

[95] [Esta nota e as duas seguintes foram acrescentadas por nós.] Segundo Aristóteles, a matéria terrestre é feita de quatro elementos — fogo, ar, água e terra —, cuja tendência natural é subir (fogo, ar) ou cair (água, terra) segundo sua composição; ao passo que a Lua e outros corpos celestes são feitos de um elemento especial, “éter”, cuja tendência natural é seguir um movimento circular perpétuo.

[96] Já na Antiguidade se observou que Vênus não se situa muito distante do Sol no firmamento. Na cosmologia geocêntrica de Ptolomeu isto foi explicado por suposição ad hoc de que Vênus e o Sol gravitam mais ou menos sincronizadamente em torno da Terra (estando Vênus mais próximo). Segue-se que Vênus deveria ser observado sempre como um crescente discreto, um pouco como uma “lua nova”. Por outro lado, a teoria heliocêntrica explica as observações astronômicas pela suposição de que Vênus gravita em torno do Sol num raio menor que a Terra. Segue-se que Vênus deveria exibir, como a Lua, fases variando de “nova” (quando Vênus está do mesmo lado do Sol que a Terra) a quase “cheia” (quando Vênus está do lado afastado do Sol). Uma vez que Vênus aparece a olho nu como um ponto, não foi possível distinguir empiricamente entre essas duas predições até que as observações telescópicas realizadas por Galileu e seus sucessores estabeleceram claramente a existência das fases de Vênus. Embora isto não tivesse provado o sistema heliocêntrico (outras teorias também foram capazes de explicar as fases), mostrou-se importante argumento em favor do heliocentrismo, e forte evidência contra o sistema ptolomaico.

[97] Segundo a mecânica de Newton, um pêndulo oscila sempre num mesmo plano; esta predição aplica-se, contudo, apenas no que se chama “sistema de referência inercial”, tal como um sistema fixo em relação às estrelas distantes. Um sistema de referência ligado à Terra não é totalmente inercial, devido à rotação da Terra em torno de seu eixo. O físico francês Jean Bernard Léon Foucault (1819-1858) percebeu que o plano de oscilação de um pêndulo, observado a partir da Terra, deveria girar lentamente e que este movimento circular poderia ser entendido como prova da rotação da Terra. Para entendermos este fenômeno, considere-se, por exemplo, um pêndulo localizado no Pólo Norte. O plano em que ele oscila permanecerá fixo em relação às estrelas distantes, enquanto a Terra gira embaixo do pêndulo; portanto, relativamente a um observador situado na Terra, o plano de oscilação completará uma rotação inteira a cada 24 horas. Em todas as outras latitudes (exceto no equador), ocorre efeito semelhante, mas a rotação é mais lenta: por exemplo, na latitude de Paris (49°N), dar-se-á um giro completo a cada 32 horas. Foucault demonstrou em 1851 este efeito, utilizando um pêndulo de 67 metros de

comprimento suspenso da cúpula do Panthéon. Pouco tempo depois, o pêndulo de Foucault passou a ser uma experiência clássica nos museus de ciência de todo o mundo.

[\[98\]](#) Este ensaio foi publicado até aqui somente na versão francesa. Agradecemos ao professor Maudlin ter-nos oferecido o original inglês.

[\[99\]](#) É interessante observar que argumento semelhante foi apresentado por Feyerabend na última edição de *Against Method*: “Não é suficiente por em cansa a autoridade das ciências com argumentos históricos: por que a autoridade da história deveria ser maior que, digamos, a autoridade da física?” (Feyerabend 1993, p. 271). Vide também Ghins (1992, p. 255) para uma argumentação semelhante.

[\[100\]](#) Este tipo de raciocínio remonta, pelo menos, ao argumento de Hume contra os milagres. Vide Hume (1988[1748], seção X).

[\[101\]](#) Por exemplo, em 1992 ele escreveu:

Como pode um empreendimento [a ciência] depender da cultura de tantas maneiras e, no entanto, produzir tão sólidos resultados?... A maioria das respostas a esta questão é incompleta ou incoerente. Os físicos admitem o fato como verdadeiro. Movimentos que consideram a mecânica quântica uma virada decisiva no pensamento humano — e isto inclui a mística charlatanesca, profetas da Nova Era e relativistas de todo tipo — ficam excitados pelo componente cultural e esquecem previsões e tecnologia. (Feyerabend 1992, p. 29). Vide também Feyerabend (1993, p. 13, nota 12).

[\[102\]](#) Vide, por exemplo, o cap. 18 de *Against Method* (Feyerabend 1975). Este capítulo, no entanto, não está incluído nas últimas edições do livro em inglês (Feyerabend 1988,1993). Vide também o cap. 9 de *Farewell to Reason* (Feyerabend 1987).

[\[103\]](#) Por exemplo, ele escreveu: “Imre Lakatos, brincando, chamou-me de anarquista, e eu não fiz nenhuma objeção a vestir a máscara de anarquista.” (Feyerabend 1993, p. vii)

[\[104\]](#) Por exemplo: “As principais idéias [deste] ensaio... são bastante triviais e parecem triviais quando expressas em termos apropriados. Eu prefiro formulações mais paradoxais, pois nada embota mais a mente do que ouvir slogans e palavreado comum.” (Feyerabend 1993, p. xiv) E também: “Lembrem-se sempre de que as demonstrações e a retórica usada não expressam 'convicções profundas' de minha parte. Elas simplesmente mostram quão fácil é dominar o povo de modo racional. Um anarquista é como um agente secreto que joga o jogo da Razão de maneira a diminuir a autoridade da Razão (Verdade, Honestidade, Justiça e assim por diante).” (Feyerabend 1993, p. 23) Esta postagem é seguida de uma nota de rodapé referente ao movimento

dadaísta.

[{105}](#) Entretanto, não tomamos posição sobre a validade dos detalhes de suas análises históricas. Vide, por exemplo, Clavelin (1994) para uma crítica às teses de Feyerabend sobre Galileu.

Notemos, aliás, que vários de seus comentários a propósito de problemas da física moderna são incorretos ou grosseiramente exagerados: vide, por exemplo, suas afirmações a respeito do movimento browniano (Feyerabend 1993, pp. 27-29), da renormalização (p. 46), da órbita de Mercúrio (pp. 47-49) e da difusão na mecânica química (pp. 49-50). Desembaraçar todo esse emaranhado de confissões tomaria demasiado espaço; vide porém Bricmont (1995a, p. 184) para uma breve análise das afirmações de Feyerabend sobre o movimento browniano e a segunda lei da termodinâmica.

[{106}](#) Para propósitos semelhantes, vide Feyerabend (1993, p. 33).

[{107}](#) Por exemplo, diz-se que o químico Kekulé (1829-1896) foi levado a conjecturar (corretamente) sobre a estrutura do benzeno por causa de um sonho.

[{108}](#) Feyerabend (1993, pp. 147-149).

[{109}](#) Por exemplo, o comportamento anômalo da órbita de Mercúrio adquire, como já vimos, status epistemológico distinto com o advento da relatividade geral.

[{110}](#) Comentário semelhante pode ser feito sobre a clássica distinção, também criticada por Feyerabend, entre os enunciados observacionais e os teóricos. Há que se evitar a ingenuidade ao dizer que se “mede” alguma coisa; contudo, existem “fatos”— por exemplo a posição de um ponteiro num visor ou as letras numa folha impressa —, e esses fatos nem sempre coincidem com os nossos desejos.

[{111}](#) Feyerabend (1987, p. 263).

[{112}](#) Reproduzido na segunda e terceira edições inglesas.

[{113}](#) Para estudos de exemplos em que cientistas e historiadores da ciência explicam os erros concretos contidos nas análises e cometidos pelos defensores do programa forte, vide, por exemplo, Gingras e Schweber (1986), Franklin (1990,1994), Mermin (1996a, 1996b, 1996c, 1997a), Gonfried e Wilson (1997), e Koertge (1998).

[{114}](#) Barnes e Bloor (1981).

[{115}](#) Pode-se, é lógico, interpretar estas palavras como uma mera descrição: as pessoas tendem a chamar de “verdadeiro” aquilo em que acreditam. Mas com esta interpretação a afirmação seria banal. “Este exemplo foi adaptado da crítica de Bertrand Russell ao pragmatismo de William James e John Duwey: vide caps. 24 e 25 de Russell (1961a), em particular p. 779.

{117} Barnes e Bloor (1981, p. 22).

{118} Deslize semelhante surge no seu uso da palavra “conhecimento”. Os filósofos consideram habitualmente “conhecimento” como “crença verdadeira fundamentada” ou algum conceito similar, mas Bloor começa por oferecer uma radical redefinição do termo:

Em vez de defini-lo como crença verdadeira — ou, talvez, crença verdadeira fundamentada — conhecimento é para o sociólogo o que as pessoas assumem como conhecimento. Consiste naquelas crenças que as pessoas convictamente possuem e com as quais se identificam.... É evidente que conhecimento deve ser distinguido de mera crença. Esta distinção pode se dar reservando-se a palavra “conhecimento” para o que é consagrado coletivamente, deixando o individual e o idiossincrático ser levado na conta de mera crença. (Bloor 1991, p. 5; vide também Barnes e Bloor 1981, p. 22n)

Entretanto, só nove páginas após ter enunciado esta definição não-padronizada de “conhecimento”, Bloor volta, sem comentário algum, à definição padrão de “conhecimento”, que ele contrasta com “erro”: “Seria impróprio admitir que o trabalho dos nossos recursos animais sempre produz conhecimento. Eles produzem uma mistura de conhecimento e erro com igual naturalidade...” (Bloor 1991, p. 14)

{119} Embora se possa ter dúvidas sobre a atitude hipercientífica que consiste em pensar que se pode encontrar explicação causal para todas as crenças humanas e ainda mais sobre a idéia que temos hoje em dia dos princípios de sociologia e psicologia bem estabelecidos que podem ser utilizados para esta finalidade.

{120} Em outro trecho Bloor declara explicitamente que “naturalmente haverá outros tipos de causas, além das causas sociais, que contribuirão para a produção de crenças”. (Bloor 1991, p. 7) O problema é que ele não torna explícito de que modo causas naturais entrarão na explicação da crença ou precisamente o que sobraría do princípio de simetria se causas naturais fossem assumidas seriamente. Para uma crítica mais detalhada das ambiguidades de Bloor (de um ponto de vista filosófico ligeiramente diferente do nosso), vide Laudan (1981); vide também Slezak (1994)

{121} Vide, por exemplo, Brunet (1931) e Dobbs e Jacob (1995).

{122} Ou mais precisamente: há enorme massa de evidências astronômicas extremamente convincentes em apoio à idéia de que os planetas e cometas se movem com alto grau de aproximação, embora não exatamente, como previsto pela mecânica de Newton; e, se esta crença é correta, é esse movimento (e não simplesmente o fato de acreditarmos nele) que explica em parte por que a comunidade científica européia do século XVIII veio a acreditar na veracidade

da mecânica de Newton. Assinalemos que todas as nossas asserções factuais — incluindo “hoje em Nova York está chovendo” — deveriam ser interpretadas desse mesmo modo.

[\[123\]](#) Estas decisões podem presumivelmente ser justificadas por um raciocínio bayesiano, usando nossa experiência anterior em salões, quanto à probabilidade de achar elefantes em salão de conferências, à incidência da psicose, à confiabilidade em nossas próprias percepções visuais e auditivas e assim por diante.

[\[124\]](#) Latour (1987). Para uma análise mais detalhada da Science in Action, vide Amsterdamska (1990). Para uma análise crítica das últimas teses da escola de Latour (assim como de outras tendências na sociologia da ciência), vide Gingras (1995).

[\[125\]](#) Vide Grosss e Levitr (1994, pp. 57-58) para um exemplo concreto que ilustra este segundo ponto.

[\[126\]](#) Há expectativa de que as reações nucleares que produzem energia no interior do Sol emitam copiosas quantidades de partículas subatômica denominadas neutrinos. Combinando-se as teorias correntes sobre a estrutura solar, a física nuclear e a física das partículas elementares, é possível obter predições quantitativas do fluxo e distribuição de energia dos neutrinos solares. Desde o final dos anos 60, físicos experimentais, a começar por Raymond Davis e seu trabalho pioneiro, tentaram detectar os neutrinos solares e medir seu fluxo. Os neutrinos solares foram detectados; mas seu fluxo parece ser menor que um terço da predição teórica. Astrofísicos e físicos de partículas elementares continuam tentando determinar se a discrepância deriva de erro experimental ou de erro teórico, e, neste Último caso, se a falha reside nos modelos solares ou nos modelos de partículas elementares. Para uma introdução ao tema, vide Bahcall (1990).

[\[127\]](#) Vide, por exemplo, Bahcall *et al.* (1996).

[\[128\]](#) Um exemplo até mais extremo dessa confusão apareceu num recente artigo publicado por Latour em La Recherche, revista mensal francesa dedicada à popularização da ciência (Latour 1998). Nesse artigo Latour discute a descoberta — feita em 1976 por cientistas franceses que analisavam a múmia do faraó Ramsés II — de que este soberano morreu (por volta de 1213 a.C.) de tuberculose. Latour pergunta: “Como pode ele ter morrido em virtude de um bacilo descoberto por Robert Koch em 1882?” Latour observa corretamente que teria sido um anacronismo afirmar que Ramsés II morreu por ferimento de arma de fogo ou decorrência do estresse provocado pela quebra da Bolsa de Valores. Latour se pergunta, então, por que a morte por tuberculose não seria igualmente um anacronismo? Ele chega a afirmar que, “antes de Koch, o bacilo não tem verdadeira existência”. Rejeita a noção, decorrente do senso comum, de que Koch descobriu um bacilo preexistente dizendo que tem “apenas aparência de senso comum”. Certamente, no restante do artigo, Latour não oferece um argumento sequer para justificar essas declarações radicais e nem avança uma

alternativa genuína à resposta decorrente do senso comum. Ele simplesmente realça o fato óbvio de que, para descobrir a causa da morte de Ramsés II, foi necessária uma sofisticada análise em laboratórios parisienses. Porém, a menos que faça a afirmação, verdadeiramente radical, de que nada do que descobrimos existiu antes de sua “descoberta” — em especial, de que nenhum assassino é assassino, no sentido de que cometeu um crime antes de a polícia o ter “descoberto” como assassino —, Latour precisa explicar o que há de especial com os bacilos, e isso ele não faz. O resultado é que nada do que Latour afirma é claro, e o artigo oscila entre banalidades extremas e falsidades deslavadas.

{129} O princípio vale especialmente quando o sociólogo está estudando ciência contemporânea, por que neste caso não há comunidade científica além daquela em questão que possa proporcionar tal avaliação independente. Ao contrário, para estudos do passado distante, pode-se lançar mão do que os cientistas que se seguiram aprenderam, incluindo o resultado das experiências que vão além das originalmente realizadas.

{130} Como não a apreciaria Steve Futler, que afirma que os “praticantes de ECT (Estudos de Ciência e Tecnologia) empregam métodos que os habilitam a penetrar nas ‘ações interiores’ e no ‘caráter exterior’ da ciência sem serem especialistas nos campos que estudam.” (Fuller 1993, p. xii)

{131} Vide cap, 5.

{132} A chamada tese Sapir-Whorfem linguística parece ter desempenhado importante papel nesta evolução (ver nota 2 do Capítulo 2). Note-se também que Feyerabend, na autobiografia (1995, pp. 151-152), renega o uso relativista radical que fizera da tese Sapir-Whorfem no livro *Against Method* Feyerabend 1975, cap. 17).

{133} O principal autor do livro é Gérard Fourez, um filósofo da ciência, muito influente em assuntos pedagógicos (pelo menos na Bélgica), cujo livro *La Construction des Sciences* foi traduzido em diversas línguas, entre outras o português e o espanhol.

{134} Observe-se que isto aparece num texto que, supostamente, tem a finalidade de ilustrar professores secundários.

{135} Ou, pior, minimizando a importância dos fatos, não oferecendo nenhum argumento, mas simplesmente ignorando-os em benefício das crenças consensuais. Com efeito, as definições desse livro confundem sistematicamente fato, informação, objetividade e racionalidade com — ou os reduzem a — um acordo intersubjetivo. Ademais, um padrão semelhante é encontrado em *La Construction des Sciences*, de Fourez (1992). Por exemplo (p. 37): “Ser ‘objetivo’ significa seguir regras estabelecidas.... Ser ‘objetivo’ não é o oposto de ser ‘subjetivo’: é ser subjetivo de certa maneira. Mas não é ser subjetivo individualmente, visto que regras socialmente estabelecidas serão seguidas...” Isto está muito mal alinhavado: seguir regras não assegura objetividade no sentido habitual (gente que repete cegamente slogans religiosos ou políticos certamente

segue “regras socialmente estabelecidas”, mas dificilmente estas podem ser chamadas de objetivas), e as pessoas podem ser objetivas rompendo muitas regras (por exemplo, Galileu).

{136} Note-se também que a definição de “fato” como “dificilmente existe qualquer controvérsia...” colide com um problema lógico: Seria a ausência de controvérsia um fato em si? Se assim é, como defini-lo? Pela ausência de controvérsia sobre a afirmação de que não há controvérsia? Obviamente, Fourez e seus colegas utilizam nas ciências sociais uma epistemologia ingenuamente realista, cuja aplicação nas ciências naturais implicitamente rejeitam. Vide pp. 88-89 para uma contradição análoga em Feyerabend.

{137} Isto é, o ponto de vista científico e o ponto de vista baseado nas tradicionais idéias védicas. [Nota acrescentada por nós.]

{138} Para uma boa introdução, não-técnica, à relatividade geral e à restrita, vide, por exemplo, Einstein (1960[1920]), Mermin (1989) e Sartori (1996).

{139} Nos anos 20, o astrônomo Edwin Hubble descobriu que as galáxias se afastam da Terra com velocidades proporcionais à sua distância dela. Entre 1927 e 1931, diversos físicos sugeriram explicações para esta expansão dentro dos quadros da relatividade geral de Einstein (sem fazer da Terra um centro privilegiado de observação), teoria posteriormente chamada de “big-bang”. Porém, conquanto a hipótese do big-bang explique de modo muito natural a expansão observada, ela não constitui a única teoria possível: perto do final dos anos 40, os astrofísicos Hoyle, Bondi e Gold apresentaram a teoria alternativa do “universo estacionário”, segundo a qual há uma expansão geral sem que tenha havido uma explosão primordial (mas com uma criação contínua de matéria nova). Entretanto, em 1965, os físicos Penzias e Wilson descobriram (por acidente!) a radiação de fundo cósmico na faixa das microondas cujo espectro e quase isotropia revelaram estar em completo acordo com a predição da relatividade geral para um “resíduo” do big-bang. Em parte devido a esta observação, mas também por muitas outras razões, a teoria do big-bang é hoje quase universalmente aceita entre os astrofísicos, embora persista um vivo debate acerca de detalhes. Para uma introdução não-técnica à teoria do big-bang e aos dados de observação que a sustentam, vide Weinberg (1977), Silk (1989) e Rees (1997).

O “Reaves”, a quem Irigaray se refere, é presumivelmente Hubert Reeves, astrofísico canadense que vive na França e que escreveu diversos livros populares sobre cosmologia e astrofísica.

{140} A não ser no último milionésimo de um bilionésimo de um bilionésimo de um bilionésimo de um bilionésimo de segundo, quando os efeitos gravitacionais quânticos se tornam importantes.

{141} O argumento de Hayles começa com uma explicação das importantes diferenças conceituais entre as equações diferenciais lineares e as não-lineares que surgem na mecânica dos fluidos. É uma respeitável tentativa de jornalismo

científico, se bem que desfigurada por alguns erros (por exemplo, ela confunde retroalimentação com não-linearidade, e afirma que a equação de Euler é linear). Daí em diante, entretanto, seu argumento descamba para uma caricatura da crítica literária pós-moderna que está hoje em dia em moda nas universidades americanas. Buscando traçar a evolução histórica da mecânica dos fluidos no período 1650-1750, ela reivindica ter identificado “um par de dicotomias hierárquicas [que mais?!] em que o primeiro termo é privilegiado a expensas do segundo: continuidade versus ruptura, conservação versus dissipação”. (Hayles 1992, p. 22) Segue-se uma discussão bastante confusa dos princípios conceituais do cálculo diferencial, uma exegese fantasiosa (para dizer o mínimo) das “identificações sexuais subliminares” na antiga hidráulica e uma análise freudiana da termodinâmica, “desde a morte térmica do universo [cf. segunda lei da termodinâmica] até a jouissance [gozo]”. Hayles conclui expondo uma tese radicalmente relativista:

A despeito de seus nomes, as leis de conservação não são fatos inevitáveis da natureza, mas construções que põem em primeiro plano algumas experiências e marginalizam outras. [...] Quase sem exceção, as leis de conservação foram formuladas, desenvolvidas e testadas experimentalmente pelo homem. Se as leis de conservação traduzem ênfases especiais e não fatos inevitáveis, então as pessoas vivendo em distintos tipos de corpos e identificando-se com diferentes construções sexuais bem que poderiam ter chegado a distintos modelos de fluxo. (Hayles 1992, pp. 31-32)

Todavia, ela não oferece nenhum argumento para sustentar sua afirmação de que as leis de conservação de energia e de momento linear, por exemplo, podem ser mais que “fatos inevitáveis da natureza”; nem apresenta a menor indicação de que tipos de “distintos modelos de fluxo” poderiam ter sido inventados por “pessoas vivendo em distintos tipos de corpos”.

Hayles, geralmente favorável a Irigaray, observa que: Das conversações mantidas com diversos professores de matemática aplicada e de mecânica dos fluidos sobre as afirmações de Irigaray, posso testemunhar que eles concluíram unanimemente que ela não conhece sequer o básico de suas disciplinas. Na opinião dos professores, a argumentação de Irigaray não deve ser levada a sério.

{142} Há evidências para sustentar este ponto de vista. Numa nota de rodapé da primeira página do capítulo, Irigaray levemente aconselha o leitor “a consultar alguns textos sobre mecânica dos sólidos e mecânica dos fluidos” sem se preocupar em citar um só. A ausência de pormenores matemáticos em seu raciocínio nos leva a duvidar de que ela mesma tenha seguido seu próprio conselho. Em parte alguma ela menciona nomes ou dados, o que permitiria conectar seus argumentos com uma teoria específica de fluidos e tomar ciência das controvérsias entre teorias opostas. (Heyta 1992, p. 17)

{143} Para uma explicação não-técnica do conceito de linearidade (aplicado a uma equação), vide p. 143.

{144} Os três parágrafos precedentes, que supostamente dizem respeito à lógica matemática, são desprovidos de sentido, com uma exceção: a afirmação de que "papel preponderante é atribuído ao (...) quantificador universal" tem sentido e é falsa (como veremos).

{145} Como o leitor terá sem dúvida aprendido na escola primária, o símbolo "+" é um operador binário que designa adição. Ela não assinala de modo algum a "definição de novo termo".

{146} Perdoar-nos-á o leitor o pedantismo: a negação de uma proposição P não é " P ou não P ", mas tão simplesmente " $\neg P$ ".

{147} Trata-se indubitavelmente de erro tipográfico. A conjunção das proposições P e Q significa, naturalmente, " P e Q ".

{148} Seja $P(x)$ uma afirmação qualquer sobre um indivíduo x . A proposição "para todo x , $P(x)$ " é equivalente a "não existe x tal que $P(x)$ seja falso". De modo análogo, a proposição "existe pelo menos um x tal que $P(x)$ " é equivalente a "é falso que, para todo x , $P(x)$ seja falso".

{149} Em realidade, a teoria dos conjuntos estuda as propriedades dos conjuntos "nus", isto é, conjuntos sem nenhuma estrutura topo lógica ou geométrica. As questões aqui aludidas por Irigaray pertencem antes à topologia, à geometria e à análise.

{150} Vide, por exemplo, Dieudonné (1989).

{151} Observe-se que nesse trecho a palavra "linear" é usada três vezes impropriamente e em sentidos diversos. Vide, pp. 143-144 deste livro, uma discussão sobre os abusos da palavra "linear".

{152} Nem é um caso isolado. Hayles conclui seu artigo sobre mecânica dos fluidos afirmando que as experiências articuladas neste ensaio são moldadas pelo esforço em permanecer dentro dos limites do discurso racional, enquanto ao mesmo tempo questiona ainda algumas das suas premissas principais. Enquanto que o fluxo do argumento tem sido feminino e feminista, o canal para o qual tem sido canalizado é masculino e masculinista. (Hayles 1992, p. 40)

{153} Irigaray (1993, p. 203).

{154} Para proposições de teor idêntico e ainda mais espantosas, vide Irigaray (1987b, pp. 106-108).

{155} Citemos, não obstante, o físico Huth (1998), que também fez uma análise crítica do artigo de Latour: "Neste artigo, os significados do termos 'sociedade' e 'abstração' foram estendidos de tal forma para que pudessem encaixar-se na sua interpretação da relatividade, que perderam qualquer semelhança com seu significado comum, e não lançam novas luzes sobre a própria teoria."

{156} Para uma boa iniciação à teoria da relatividade, vide, por exemplo,

Einstein (1960 [1920]), Mermin (1989) ou Sartori (1996).

[{157}](#) De fato, interpretando a colisão de dois prótons com relação ao sistema de referência ligado a um deles, podem-se aprender importantes coisas sobre a estrutura interna dos prótons.

[{158}](#) Notemos de passagem que Latour copia estas equações incorretamente (p. 18, figura 8). Deveria ser v/c^2 em vez de v^2/c^2 no numerador da última equação.

[{159}](#) Mermin (1997b) ressalta, corretamente, que certos argumentos técnicos da teoria da relatividade implicam comparar três (ou mais) sistemas de referência. Contudo, isto nada tem a ver com a expressão de Latour "terceiro sistema, que colige as informações transmitidas pelos outros dois".

[{160}](#) Notemos que Latour, tal como Lacan (vide p. 33), insiste aqui na validade literal de uma comparação que poderia, na melhor das hipóteses, ser tomada como vaga metáfora.

[{161}](#) Esta noção aparece na sociologia de Latour.

[{162}](#) Mermin (1997b).

'Mermin não vai tão longe: ele concede que "existem, certamente, muitas afirmações obscuras que aparentam ser da física da relatividade, que bem podem ser interpretações errôneas de pontos técnicos elementares". (Mermin 1997b, p. 13)

[{164}](#) Muitos textos deste gênero são citados na paródia de Sokal (vide apêndice A).

[{165}](#) Vide também Bricmont (1995a) para um estudo detalhado das confusões relativas à "flecha do tempo".

[{166}](#) Lyotard (1979, cap, 13).

[{167}](#) Em cada centímetro cúbico de ar existem aproximadamente $2,7 \times 10^{19}$ de moléculas.

[{168}](#) Perrin (1970[1913] pp. 14-22).

[{169}](#) Objetos geométricos comuns contínuos podem ser classificados de acordo com sua dimensão, sempre um número inteiro: por exemplo, a dimensão de uma linha reta ou de uma curva suave é igual a 1, enquanto a dimensão de um plano ou de uma superfície lisa é igual a 2. Ao contrário, objetos fractais são mais complicados, e necessitam de diversas "dimensões" para descrever diferentes aspectos de sua geometria. Por conseguinte, enquanto a "dimensão topológica" de qualquer objeto geométrico (contínuo ou não) é sempre um número inteiro, a "dimensão de Hausdorff" de um objeto fractal é em geral um número não-inteiro.

[{170}](#) No entanto, alguns físicos e matemáticos acreditam que o relatório da

mídia em torno destas duas teorias excede em muito seus méritos científicos: vide, por exemplo, Zahler e Sussmann (1977), Sussmann e Zahler (1978), Kadanoff (1986) e Amol'd (1992).

[{171}](#) São conceitos técnicos do cálculo diferencial: diz-se que uma função é contínua (aqui simplificamos um pouco) quando podemos desenhar seu gráfico sem levantar o lápis do papel, enquanto uma função possui uma derivada (dita derivável) se em cada ponto de seu gráfico existe uma e somente uma reta tangente. Observemos de passagem que toda função derivável é obrigatoriamente contínua, e que a teoria das catástrofes está baseada numa matemática muito bonita que dia respeito (ironicamente para Lyotard) às funções deriváveis.

[{172}](#) "Não-retificável" é outro termo técnico do cálculo diferencial; aplica-se a certas curvas irregulares.

[{173}](#) Vide também Bouveresse (1984, pp. 125-130) para uma crítica semelhante.

[{174}](#) Com uma pequena diferença: metateoremas em lógica matemática, como o teorema de Gödel ou os teoremas de independência na teoria dos conjuntos, tem *status* lógico um pouco diferente daquele dos teoremas matemáticos convencionais. Mas é preciso sublinhar que esses ramos dos fundamentos da matemática tem fraca influência sobre o grosso da pesquisa matemática e quase nenhuma influência sobre as ciências naturais.

[{175}](#) Para uma discussão mais aprofundada, mas ainda não técnica, vide Ruelle (1991).

[{176}](#) Pelo menos com alto grau de aproximação.

[{177}](#) Note-se que isto não exclui, a priori, a possibilidade de prever estatisticamente o clima, tal como a média e as variações da temperatura e das chuvas no Brasil no decorrer da década 2050-2060. A modernização do clima mundial é um problema científico difícil e controverso, porém é extremamente importante para o futuro da espécie humana.

[{178}](#) Em termos técnicos: no primeiro caso a imprecisão cresce linearmente ou polinomialmente com o tempo; no segundo caso, exponencialmente.

[{179}](#) É importante acrescentar uma explicação: para alguns sistemas caóticos, a quantidade fixa de tempo que se ganha dobrando a precisão nas medições iniciais pode ser muito grande, o que significa que na prática estes sistemas podem ser predizíveis por muito mais tempo que a maioria dos sistemas não-caóticos. Por exemplo, pesquisa recente mostrou que as órbitas de alguns planetas tem comportamento caótico, mas a "quantidade determinada" é nesse caso da ordem de muitos milhões de anos.

[{180}](#) Kellert (1993) faz uma apresentação clara da teoria do caos e um exame sensato de suas implicações filosóficas, embora não estejamos de acordo com todas as suas conclusões.

{181} Atratores estranhos, expoentes de Lyapunov etc.

{182} Uma inteligência que, em dado momento, pudesse conhecer todas as forças que animam a natureza e a respectiva situação dos seres que a compõem — uma inteligência suficientemente ampla para submeter estes dados à análise — incluiria na mesma fórmula os movimentos dos maiores corpos do universo e os dos átomos mais leves; nada seria incerto para tal inteligência, e o futuro, como o passado, estaria presente diante dos seus olhos." (Laplace 1986 (1815), 32,33).

{183} A finalidade da citação destes comentários é, logicamente, esclarecer a distinção entre determinismo e previsibilidade, e não provar que o determinismo é verdadeiro. Na verdade, o próprio Maxwell não era, aparentemente, um determinista.

{184} Esta formulação verbal realmente confunde o problema da linearidade com o problema, bem distinto, da causalidade. Numa equação linear, é o conjunto de todas as variáveis que obedece a uma relação de proporcionalidade. Não é preciso especificar quais variáveis representam o "efeito" e quais representam a "causa"; de fato, em muitos casos (por exemplo, em sistemas com retro alimentação) tal distinção não tem significado algum.

{185} Chamada com frequência de ordem total.

{186} [Para os especialistas:] Aqui "natural" significa "compatível com a estrutura do campo", no sentido de que $a, b > 0$ implica $ab > 0$ e $a > b$ implica $a + c > b + c$.

{187} Notemos de passagem que é falso afirmar que a intuição não desempenha nenhum papel na citada dita "tradicional". Muito pelo contrário: visto que as teorias científicas são criações da mente humana e quase nunca estão "escritas" nos dados experimentais, a intuição desempenha papel essencial ao processo criativo de invenção das teorias. Não obstante, a intuição não pode exercer papel explícito no raciocínio que leva à verificação (ou falsificação) destas teorias, uma vez que esse processo deve permanecer independente da subjetividade dos cientistas individualmente considerados.

{188} Por exemplo: "Estas práticas [científicas] radicaram-se numa lógica binária de sujeitos e objetos herméticos e numa racionalidade linear, teleológica... Linearidade e teleologia foram sobrepujadas por modelos caóticos de não-linearidade e por uma ênfase na contingência histórica." (Lather 1991, pp. 104-105)

"Em oposição aos determinismos (histórico e psicanalítico, bem como científico) mais lineares que tendem a excluí-los como anomalias à margem do geralmente linear curso das coisas, certos velhos determinismos incorporaram o caos, a turbulência incessante, puro acaso, em interações dinâmicas cognatas à moderna teoria do caos..." (Hawkins 1995, p. 49)

"Ao contrário dos sistemas teleológicos lineares, os modelos caóticos resistem

ao encerramento, partindo, em vez disso, para intermináveis 'simetrias recursivas'. A falta de encerramento privilegia a incerteza. Uma única teoria ou 'significado' se dissemina em infinitas possibilidades (...) O que uma vez consideramos estar encerrado pela lógica linear começa a abrir-se para uma surpreendente série de novas formas e possibilidades." (Rosenberg 1992, p. 210)

Sublinhemos que não estamos criticando estes autores por empregarem a palavra "linear" em seu próprio sentido: a matemática não tem o monopólio desta palavra. Estamos criticando, sim, a tendência de alguns pós-modernistas em *confundir* sentido que dão à palavra com o que a matemática fornece, e de extrair conexões com a teoria do caos não sustentadas por nenhum argumento válido. Dahan-Dilmedico (1997) não percebe esse fato.

[\[189\]](#) Por exemplo, Harriet Hawkins refere-se às "equações lineares descrevendo os movimentos regulares, logo previsíveis, de planetas e cometas" (Hawkins 1995, p. 31), e Steven Best alude às "equações lineares usadas na mecânica de Newton e mesmo na mecânica quântica" (Best 1991, p. 225); eles cometem o primeiro erro, mas não o segundo. Inversamente, Robert Markley afirma que "a física quântica, a teoria do bootstrap hadrônica, a teoria dos números complexos [!] e a teoria do caos compartilham a hipótese de base segundo a qual a realidade não pode ser descrita em termos lineares e as equações não-lineares— e insolúveis— constituem o único meio possível para descrever uma realidade complexa, caótica e não-determinista." (Markley, 1992, p. 264) Esta sentença merece algum tipo de prêmio por enfiar o maior número de confusões no menor número de palavras. Vide p. 282 para uma breve discussão.

[\[190\]](#) Vide Ruelle (1994) para uma discussão mais detalhada.

[\[191\]](#) Para uma crítica séria das aplicações da teoria do caos na literatura, vide por exemplo, Matheson e Kirchhoff (1997) e van Peer (1998).

[\[192\]](#) Nós não negamos que, se alguém entendeu melhor esses sistemas — o suficiente para ser capaz de pôr no papel equações que os descrevam pelo menos aproximadamente —, a teoria matemática do caos pode fornecer interessantes observações. Porém sociologia e história estão, no presente momento, longe de ter alcançado este estágio de desenvolvimento (e talvez permaneçam sempre assim).

[\[193\]](#) O que é um espaço não-euclidiano? Na geometria plana de Euclides — a geometria estudada na escola secundária —, para toda linha reta L e todo ponto p não pertencente a L existe uma e apenas uma reta paralela a L (isto é, não intersectando L) que passa por P . Ao contrário, nas geometrias não-euclidianas pode haver ou um infinito número de paralelas, ou nenhuma. Essas geometrias nos remetem aos trabalhos de Bolyai, Lobachevskii e Riemann no século XIX, e foram aplicadas por Einstein na teoria da relatividade geral (1915). Para uma boa introdução às geometrias não-euclidianas (porém sem suas aplicações militares), vide Greenberg (1980) ou Davis (1993).

{194} Vide nossa discussão (p. 143 acima) sobre os abusos da palavra "linear".

{195} Para ilustrar este conceito, considere-se uma coleção de bolas de bilhar movendo-se sobre uma mesa segundo as leis de Newton (sem fricção e com colisões elásticas), e filme este movimento. Se esse filme for projetado de trás para frente, veremos que esse novo movimento reverso obedece também às leis da mecânica de Newton. Por essa razão se diz que as leis da mecânica de Newton são invariáveis no que diz respeito à inversão de tempo. De fato, todas as leis da física conhecidas, exceção fria às das "interações fracas" entre partículas subatômicas, satisfazem a esta propriedade da invariância.

{196} Exemplos de expressões pseudocientíficas são hiperespaço com refração variável e cissiparidade fractal.

{197} Gross e Levitt (1994, p. 80).

{198} Para outros exemplos, vide as referências à teoria do caos (Baudrillard 1983, pp. 221-222), ao big-bang (Baudrillard 1992, pp. 151-162) e à mecânica quântica (Baudrillard 1996, pp. 30-31,82-85). Este último livro é permeado de alusões científicas e pseudocientíficas.

{199} Para uma crítica mais detalhada das idéias de Baudrillard, vide Norris (1992).

{200} Gödel: Deleuze e Guattari (1991, pp. 114,130-131); cardinais transfinitos: Deleuze e Guattari (1991, pp. 113-114); geometria riemanniana: Deleuze e Guattari (1988, pp. 462,602-607); Deleuze e Guattari (1991, p. 119); mecânica quântica: Deleuze e Guattari (1991, p. 123). Estas referências estão longe de ser completas.

{201} Com efeito, Deleuze e Guattari, em nota de rodapé, remetem o leitor a um livro de Prigogine e Stengers, onde se encontra a seguinte descrição pitoresca da teoria quântica de campos:

O vazio quântico é o oposto do nada: longe de ser passivo ou inerte, ele contém potencialmente todas as partículas possíveis. Essas partículas emergem do vácuo incessantemente, para desaparecerem imediatamente. (Prigogine e Stengers 1988, p. 162)

Um pouco adiante, Prigogine e Stengers discutem algumas teorias sobre a origem do universo que envolvem uma instabilidade do vácuo quântico (na relatividade geral) e acrescentam:

Esta descrição é reminiscência da cristalização de um líquido super-resfriado (um líquido resfriado a uma temperatura inferior à sua temperatura de congelamento). Em tal líquido se formam pequenos germes de cristal, mas esses germes aparecem e logo se dissolvem, sem acarretar consequências. Para que um germe desencadeie o processo que leva à cristalização de todo o líquido, é necessário que

atinga um tamanho crítico que dependa, nesse caso igualmente, de um mecanismo cooperativo altamente não-linear, chamado processo de "nucleação". (Prigogine e Stengers 1988, pp. 162-163)

A definição de "caos" utilizada por Deleuze e Guattari é, portanto, uma mistura verbal de uma descrição da teoria quântica de campos com uma descrição da nucleação de um líquido super-resfriado. Esses dois ramos da física não tem relação direta com a teoria do caos em seu sentido habitual.

[\[202\]](#) Deleuze e Guattari (1991), p. 147 e nota 14, e especialmente p. 194 1 nota 7.

[\[203\]](#) Por exemplo: *infinito, velocidade, partícula, função, catálise, aceleração de partículas, expansão, galáxia, limite, variável, abscissa, constante universal*.

[\[204\]](#) Por exemplo, o enunciado "a velocidade da luz... onde as distâncias se contraem a zero e os relógios param" não é falsa, mas pode levar a confusão. A fim de entendê-la corretamente, é preciso já ter um bom conhecimento da teoria da relatividade.

[\[205\]](#) Para uma divertida exegese das passagens acima, com a mesma vocação que o original, vide Alliez (1993, capítulo II).

[\[206\]](#) Esta afirmação repete a confusão de Hegel (1989 [1812], pp. 251-253,277-278), que considerou que frações tais como $y/2/x$ são fundamentalmente diferentes das frações do tipo a/b . Como foi salientado pelo filósofo J. T. Desanti: "Estas proposições não podem senão surpreender uma 'mente matemática', que seria levada a vê-las como absurdas." (Desanti 1975, p. 43)

[\[207\]](#) Que aparecem na derivada dy/dx e na integral $f(x) dx$.

[\[208\]](#) Para uma narrativa histórica, vide, por exemplo, Boyer (1959[1949], pp. 247-250,267-277).

[\[209\]](#) Comentários suplementares sobre cálculo podem ser encontrados em Deleuze (1968a, pp. 221-224,226-230,236-237,270-272). Para elucubrações adicionais sobre conceitos matemáticos, que misturam banalidades e absurdos, vide Deleuze (1968, pp. 261,299-302,305-306,314,317).

[\[210\]](#) O parágrafo anterior contém a seguinte definição: "Este procedimento do infinitamente pequeno, que mantém a distinção entre essências (na medida em que um desempenha o papel de não-essencial para o outro), é muito diferente da contradição. Assim, é necessário dar-lhe um nome especial, qual seja, o de 'vice-dicção'." (Deleuze 1968a, p. 66)

[\[211\]](#) Isto é, na melhor das hipóteses, um jeito muito complicado de dizer que a tradicional notação dy/dx significa um objeto — a derivada da função $y(x)$ —, que não é, contudo, o quociente das duas quantidades dy e dx .

[\[212\]](#) No cálculo de funções de uma variável, a integração é de fato o inverso

de diferenciação, a menos de uma constante adicional (ao menos para funções que satisfaçam certas condições de regularidade). A situação é mais complicada para funções de várias variáveis. Pode-se imaginar que Deleuze está se referindo a este último caso, mas se é isso o faz de modo muito confuso.

{213} A despeito de Deleuze, "limite" e "potência do contínuo" são dois conceitos completamente distintos. É verdade que a idéia de "limite" está relacionada com a idéia de "número real", e que o conjunto dos números reais tem a potência ou cardinalidade do contínuo. Porém, a formulação de Deleuze é, na melhor das hipóteses, extremamente confusa.

{214} Isso é verdade; e, no que diz respeito à matemática, tal rigorosa explicação existe há mais de 150 anos. É de espantar que um filósofo opte por ignorá-lo.

{215} Esta sentença repete a confusão, retomando Hegel, mencionada acima.

{216} Este é um modo extremamente pedante de apresentar as séries de Taylor, e duvidamos que este trecho possa ser entendido por alguém que ainda não conheça o assunto. Ademais, Deleuze (assim como Hegel) baseia-se numa definição arcaica de função (a saber, a dada pela série de Taylor) que remonta a Lagrange (por volta de 1770), mas que foi superada pelos trabalhos de Cauchy (1821). Vide, por exemplo, Boyer (1959[1949], pp. 251-253, 267-277).

{217} Vide a nota 13.

{218} Por exemplo: singularidade, estável, instável, metastável, energia potencial, ponto singular, aleatório, cristal, membrana, polaridade, superfície topológica, energia superficial. Um defensor de Deleuze pode contestar que ele está usando estas palavras somente em sentido metafórico ou filosófico. Porém, no parágrafo seguinte, Deleuze discute "singularidades" e "pontos singulares" utilizando termos matemáticos tomados da teoria das equações diferenciais, e os encadeia citando, em nota de rodapé, uma passagem de um livro sobre equações diferenciais que usa palavras como "singularidade" e "pontas singulares" em seu sentido técnico matemático. Vide também Deleuze (1969, pp. 65,69). É claro que Deleuze pode utilizar estas palavras em mais de um sentido, mas neste caso ele deveria distinguir entre os dois (ou mais) sentidos e fornecer argumentos explicando a relação entre eles.

{219} Este livro, de fato, está densamente recheado de terminologia matemática, científica e pseudocientífica, utilizada na maior parte do tempo de modo completamente arbitrário.

{220} Como exemplos de artigos acadêmicos que elaboram a pseudociência de Deleuze e Guattari, vide Rosenberg (1993), Canning (1994) e a recente conferência acadêmica dedicada a "Deleuze-Guattari e a Matéria" (Universidade de Warwick 1997).

{221} Como Revel (1997) sublinhou, *dromos* não significa "velocidade", mas antes "corrida, curso, carreira"; a palavra grega para "velocidade" é *tachos*.

Provavelmente o erro é do *Le Monde*, porque Virilio (1995, p. 35) dá a definição correta.

{222} A aceleração é a taxa de variação da velocidade. Esta confusão é sistemática no trabalho de Virilio: vide, por exemplo, Virilio (1995, pp. 16,45,47,172).

{223} O livro de Taylor e Wheeler (1966) oferece uma bela introdução à noção de intervalo de espaço-tempo.

{224} É talvez interessante examinar uma resenha do livro em que se incluem estes passos, publicada em uma revista americana de estudos literários universitários: Re-thinking Technologies constitui uma significativa contribuição para a análise das tecnoculturas contemporâneas. Este livro irá refutar definitivamente aqueles que ainda pensam que o pós-modernismo é apenas um termo em voga ou um modismo vazio. A opinião rabugenta de que a teoria cultural é crítica é "muito abstrata", irremediavelmente afastada da realidade, destituída de valores éticos e, acima de tudo, incompatível com erudição, pensamento sistemático, rigor intelectual e crítica criativa, será simplesmente pulverizada.... Esta coletânea reúne alguns dos trabalhos mais recentes e novos de eminentes teóricos e críticos culturais das artes e ciências, como Paul Virilio, Félix Guattari... (Gabon, pp. 119-120, grifos nossos).

É engraçado ver os equívocos do comentarista ao tentar compreender (e ele pensa ter compreendido) as fantasias de Virilio no que diz respeito à relatividade. Tememos que argumentos mais convincentes sejam necessários para pulverizar nossas próprias "opiniões rabugentas".

{225} Particularmente *L'Espace critique* (1984), *L'Inertie polaire* (1990) e *La Vitesse de libération* (1995).

{226} Vide, por exemplo, Nagel e Newman (1958).

{227} Debray (1981, p. 10).

{228} O texto aqui citado é relativamente antigo; porém a mesma idéia é encontrada em Manifestes médiologiques (1994, p. 12). Mais recentemente, entretanto, Debray parece ter recuado para uma postura mais prudente: numa recente conferência (Debray 1996) ele reconhece que "a gödelite é uma doença generalizada" (p. 6) e que "extrapolar um resultado científico, e generalizá-lo fora de seu campo específico de atuação, pode conduzir (...) a erros grosseiros" (p. 7); declarou também que sua utilização do teorema de Gödel teve intenção "simplesmente metafórica ou isomórfica" (p. 7).

{229} Serres (1989, p. 359). Vide também Dhombres (1994, p. 195) para um comentário crítico deste "princípio".

{230} Onde se encontra esta pérola: falando do Antigo Regime, Serres escreve que "o clero ocupava um espaço bem preciso na sociedade. Dominante e dominado, nem dominante nem dominado, esse lugar, interior à cada classe, dominante ou dominada, não pertence a nenhuma das duas, nem à dominada

nem à dominante". (Serres 1989, p. 360)

[{231}](#) Vide p. 54 para uma breve explicação do axioma da escolha.

[{232}](#) Vide nota 5 do capítulo 2.

[{233}](#) O discurso maoísta francês do fim da década de 1960 insistia numa nítida oposição entre "política", que devia ser colocada na posição de comando, e sindicalismo.

[{234}](#) Repare-se que a suposta "matemática" neste parágrafo também não faz muito sentido.

[{235}](#) Comparemos com o que escrevia, há mais de 25 anos, Jacques Monod: "Sabe-se que graças a um estilo sedutor e a uma dialética desprovida de lógica, mas não de poesia, esta filosofia conheceu um enorme sucesso. Parece cair hoje em descrédito quase completo, ao passo que, na minha juventude, não se podia esperar ter êxito nos exames pré-universitários sem ter lido ao menos A evolução criadora." (Monod 1970, p. 39) E ele acrescentava, tanto com ironia quanto com premonição: "Se Bergson tivesse empregado uma linguagem menos clara, um estilo mais 'profundo', nós o releríamos ainda hoje." (p. 40) Monod precisa, numa nota, que, apesar de tudo, "não faltam pontos obscuros nem contradições aparentes no pensamento de Bergson". (p. 40) Sugerimos o livro de Monod para uma crítica do vitalismo de Bergson; vide também o estudo de Balan (1996) sobre A evolução criadora.

[{236}](#) Que explicou pessoalmente a Bergson seus erros. Vide Bergson (1968 [1923], p. 185), Metz (1926,p. 188) e Barreau (1973, p. 114).

[{237}](#) Wide Metz (1923,1926), bem como o debate entre Bergson e Metz na *Ravena de philosophie*: Metz (1924a), Bergson (1924a, Metz (1924b), Bergson (1924b).

[{238}](#) Que encontrou Bergson numa reunião da Sociedade Francesa de Filosofia, em 6 de abril de 1922.

[{239}](#) Retomando as mesmas idéias no livro O pensamento e o movente (1960 [1934], pp. 37-39, nota). Vide também Barreau (1973, p. 124).

[{240}](#) Está também incluída na obra *Mélanges*: vide Bergson (1972, pp. 57-224).

[{241}](#) Vide, por exemplo, Metz (1923,1926).

[{242}](#) Limitar-nos-emos ao que é denominado *relatividade restrita* (1905). A *relatividade geral* (1915), que se ocupa da gravitação, é matematicamente bastante mais difícil.

[{243}](#) Vide p. 126 deste livro para uma explicação do conceito de *sistema de referência* (igualmente chamado *referencial*).

[{244}](#) Isso é apenas aproximadamente verdadeiro, devido à rotação da terra

em torno de seu eixo.

{245} "Paulo" poderia ser, por exemplo, um fotodetector acoplado a um computador; e após a experiência todos poderiam consultar a memória do computador e verificar que raio luminoso chegou primeiro.

{246} É evidentemente neste último passo que a idéia contra-intuitiva, mas experimentalmente confirmada, de Einstein intervém.

{247} Entretanto, aqueles que viram os astronautas na Lua pela televisão se lembrarão do espaço de tempo de cerca de dois segundos entre uma observação da torre de controle na Terra e a resposta dos astronautas. Isto porque levava um segundo para que o sinal de rádio chegasse à Lua (que está situada a cerca de 300 mil quilômetros da Terra) e um segundo para que a resposta voltasse.

{248} Mencionemos, por exemplo, os livros de Einstein (1960 [1920]) e de Mea (1923). Nossa discussão sobre a simultaneidade acompanha Mea (1923, cap. V), em que se podem encontrar alguns esclarecimentos suplementares.

{249} Que, lembremos, poderiam ser totalmente compostos de máquinas. Portanto, tratar-se-ia de consultar a memória de um computador.

{250} Está experimentalmente comprovado que as equações de Maxwell são válidas em relação a qualquer sistema de referência inercial (quer dizer, em relação às distâncias e aos tempos efetivamente mensurados por estes sistemas). E as transformações de Lorentz são as *únicas* transformações das coordenadas espaço-temporais que preservam as equações de Maxwell e possuem algumas outras propriedades requeridas.

{251} Um ano-luz é a distância percorrida por um raio luminoso (que se propaga portanto com a velocidade c) em um ano. Essa distância é aproximadamente igual a $9,46 \times 10^{15}$.

{252} Isto quer dizer (aproximadamente) um relógio que não é afetado de modo sensível pelas eventuais acelerações ao longo do caminho C . Por exemplo, se no segundo caminho mencionado se efetua uma meia-volta muito abruptamente, o relógio pode pura e simplesmente quebrar-se (pense num acidente em auto-estrada) ou, num caso menos extremo, seu funcionamento pode ser afetado. Tal relógio não seria "ideal" para o caminho C . Uma discussão mais demorada permitiria demonstrar que é possível (em princípio) "construir" relógios tão próximos quanto se queira dos relógios ideais, para qualquer caminho no espaço-tempo.

{253} Mais exatamente $200 \sqrt{1 - (9/10)^2} = 87.179$

{254} Eis uma analogia que poderia tornar este fato um pouco menos estranho: todos sabem que o comprimento de um caminho C entre dois pontos A e B no espaço depende não somente dos pontos A e B mas também do caminho; de fato, o caminho reto é o mais curto, e todos os outros caminhos são mais longos. Acontece que esta analogia entre a geometria tridimensional do espaço e

a geometria quadridimensional do espaço-tempo é bastante estreita: a única diferença importante entre os dois casos é uma troca de sinal, que explica por que o caminho reto no espaço tem o comprimento menor, enquanto o caminho reto no espaço-tempo tem o tempo próprio maior. Para uma bela explicação desta analogia, vide Taylor e Wheeler (1966).

{255} Vide, por exemplo, Hafele e Keating (1972). Esta experiência confirma uma predição que resulta de uma combinação da relatividade restrita e da relatividade geral.

{256} Bergson nos remete aqui a uma passagem, que ele cita, de um livro do físico Jean Becquerel (1922, pp. 48-51).

{257} Esta fórmula é a utilizada por Becquerel. (Nota dos autores)

{258} Bergson parece pensar que o relógio indicaria dois tempos diferentes em dois instantes diferentes mas "praticamente imperceptíveis"; no nosso exemplo se trataria de 87 anos no primeiro instante e de 200 anos no segundo. Esta sugestão é pelo menos esquisita; como o relógio poderia "saltar" 113 anos entre dois instantes "praticamente imperceptíveis"? Tal salto seria pelo menos tão contra-intuitivo quanto a teoria da relatividade.

{259} Alguém poderia se espantar de que essas três acelerações — que poderiam durar tão pouco tempo quanto se desejasse, por exemplo alguns segundos — pudessem dar lugar a uma diferença de 113 anos no tempo próprio. Mas isso não é mais do que o análogo, para o espaço-tempo, de um fato bem conhecido em geometria ordinária: a saber, que a soma de dois lados de um triângulo pode ser (digamos) 113 metros mais comprida que o terceiro lado, ainda que a curvatura na interseção destes dois lados seja tão abrupta quanto se queira.

{260} Um engano mais sutil — cometido até em certos textos de física — é aceitar a predição einsteiniana para o efeito dos gêmeos, mas pretender que a dedução deste efeito necessita da relatividade geral. É falso. Pode-se analisar perfeitamente o efeito dos gêmeos utilizando unicamente (como nós o fizemos) um sistema de referência inercial (por exemplo, o da Terra, ou qualquer outro) para calcular os tempos próprios. Não há necessidade alguma de utilizar "o sistema de referência de Paulo". Todavia, tem-se o direito de reanalisar o problema a partir deste sistema; e, visto que ele não é inercial, tal análise requer certas técnicas da relatividade geral. Chega-se, através de raciocínios bem mais demorados (que trazem à baila o deslocamento gravitacional em direção ao vermelho), à mesma predição para o atraso do relógio do viajante.

{261} Manifestadas, por exemplo, pelos cabelos grisalhos, rugas da pele etc.

{262} Merleau-Ponty parece não compreender, pois escreve em outro artigo a respeito da relatividade: "Ora, esta razão física (...) é abundante de paradoxos, e cai por terra, por exemplo, quando ensina que meu presente é simultâneo ao futuro de outro observador afastado de mira, e assim arruína o sentido mesmo do futuro" (Merleau-Ponty 1968, p. 320). Sublinhemos ainda uma vez que a

relatividade "arruína" apenas o sentido intuitivo do futuro, que Merleau-Ponty; bem como Bergson, parece obstinado em preservar a qualquer custo.

{263} Que explica bem pedagogicamente a relatividade e refuta não somente duração e simultaneidade mas também outras críticas errôneas da relatividade. Vide Metz (1923,1926).

{264} Alguns comentaristas viram nesta observação uma vontade de censura de nossa parte. Mas não se trata disso. Achamos, é verdade, que o livro de Bergson tem hoje em dia um interesse principalmente histórico e que, de um ponto de vista científico, é quase inteiramente falso. Infelizmente, estes fatos não são compreendidos por todos, em particular pelos autores da "Advertência" colocada ao início da edição francesa atualmente disponível. Lamentamos também a falta de bons livros de divulgação científica, em francês, sobre a teoria da relatividade.

{265} [Para os experts] Prigogine e Stengers associam a cada solução $\Psi(x,t)$ da equação de onda, uma função $\langle T \rangle(x,t)$ chamada por eles "tempo interno".

Afirmam que "o próprio campo $[\Psi]$ é invariante de Lorentz" (p. 200), o que é falso: uma transformação de Lorentz aplica o campo $\Psi(x,t)$ sobre outra solução da equação de onda. Sua asserção de que a função $\langle T \rangle(x,t)$ é invariante de Lorentz (p.202) é, portanto, igualmente falsa. É possível que eles queiram apenas dizer que a aplicação $\Psi \rightarrow \langle T \rangle$ é um covariante de Lorentz, mas esta propriedade de covariância não implica de forma alguma conclusões que pretendem dela extrair, e especialmente não faz valer, de modo algum, a idéia bergsoniana de um "tempo universal".

{266} Soulez (1997), p. 197. Isto apesar do fato de o autor fazer referência às excelentes críticas de Metz (1923,1920) e de Barreau (1973).

{267} Não queremos nos envolver com disputas terminológicas sobre a distinção entre "pós-modernismo", "pós-estruturalismo" e assim por diante. Alguns autores utilizam o termo "pós-estruturalismo" (ou "antifundacionalismo") para designar um conjunto particular de teorias filosóficas e sociais, e "pós-modernismo" (ou "pós-modernidade") para designar um amplo conjunto de tendências na sociedade contemporânea. Para simplificar, usaremos o termo "pós-modernismo", ao mesmo tempo que enfatizamos que iremos nos concentrar nos aspectos filosóficos e intelectuais e que a validade, ou não validade, dos nossos argumentos de modo algum depende da utilização de uma palavra.

{268} Na verdade, não temos opiniões analisadas sobre o pós-modernismo em arte, arquitetura ou literatura.

{269} Vide também Epstein (1997) para uma distinção útil entre as versões "fraca" e "forte" do pós-modernismo.

{270} Esta expressão foi aparentemente usada pela primeira vez por Andrew

Rosa, um dos editores da Social Text, que declarou (um tanto tendenciosamente) que as Guerras das Ciências são uma segunda frente aberta pelos conservadores, encorajados pelo sucesso de suas legiões nas sagradas Guerras Culturais. Buscando explicações para a sua perda de prestígio aos olhos do público e a redução do financiamento público, os conservadores da ciência coordenaram uma reação violenta contra os (novos) habituais suspeitos — comunistas, feministas e multiculturalistas” (Ross 1995, p. 346). Mais tarde, a frase foi usada como título de um número especial da Social Text em que aparece a paródia de Sokal. (Ross 1996).

[{271}](#) Vide Feyrabend (1975, p. 308).

[{272}](#) Vide, por exemplo, Barnes, Bloor e Henry (1996, p. 141); e para uma crítica convincente, vide Mermin (1998).

[{273}](#) O que não quer dizer, claro, que não sejam profundamente modificadas, como a química o foi.

[{274}](#) Vide Sokal (1995) para uma extensa, embora de modo algum exaustiva, lista do que vemos como missões válidas para a história e a sociologia da ciência.

[{275}](#) Ressaltamos que o que se segue não tem a pretensão de ser uma lista completa das condições para um diálogo frutífero entre as ciências naturais e as ciências humanas, mas simplesmente uma reflexão sobre as lições que podem ser extraídas dos textos citados neste livro. Muitas outras críticas podem, é lógico, ser feitas, tanto às ciências naturais quanto às humanas, mas elas estão além do objetivo da presente discussão.

[{276}](#) Como exemplos positivos desta atitude, mencionemos, entre outros, os trabalhos de Albert (1992) e Mandlin (1994) sobre os fundamentos da mecânica quântica.

[{277}](#) Para dar apenas alguns exemplos, mencionemos Feynman (1965) na física, Dawkins (1986) na biologia e Pinker (1995) na linguística. Não estamos necessariamente de acordo com tudo o que esses autores escrevem; todavia, consideramo-los modelos de clareza.

[{278}](#) Para observações similares, vide as observações de Noam Chomsky citadas por Barsky (1997, pp. 197-198).

[{279}](#) Não queremos ser desmedidamente pessimistas quanto ao provável impacto do nosso livro, mas sublinhemos que a história da roupa nova do rei termina da seguinte maneira: "E os camareiros continuaram segurando a cauda invisível de sua roupa."

[{280}](#) Por exemplo, uma amiga socióloga nos perguntou, não sem razão: Não será contraditório que a mecânica quântica possua ao mesmo tempo um caráter "descontínuo" e "interconectado"? Não seriam opostas essas propriedades? Uma rápida resposta é que essas propriedades caracterizam a mecânica quântica em sentidos muito específicos — que exigem conhecimento matemático da teoria para serem adequadamente compreendidos — e que, nestes sentidos, as duas

noções não se contraditem.

{281} Vide por exemplo, Weinberg (1992, cap. III) e Weinberg (1995).

{282} Para um bom esclarecimento da complexidade da interação entre observação e teoria, vide Weinberg (1992, capítulo V) e Einstein (1949).

{283} Mais recentes, e ainda mais extremos, exemplos de cientificismo podem ser encontrados nas pretensas "aplicações" das teorias do caos, da complexidade e da auto-organização sociologia, à história e à gerência de negócios.

{284} Lyotard (1979, p. 7).

{285} Esta última questão é, no entanto, bastante sutil. Todas as crenças, mesmo as míticas, estão condicionadas, pelo menos em parte, pelos fenômenos a que se referem. E, como mostramos no capítulo 3, o "programa forte" na sociologia da ciência, que é uma espécie de relativismo antropológico aplicado à ciência contemporânea, perde o rumo precisamente porque despreza este último aspecto, que desempenha papel crucial nas ciências naturais.

{286} Johnson (1996, p. 0 3). Uma exposição mais detalhada dos pontos de vista de Anyon pode ser encontrada em Anyon et al. (1996).

{287} Mas provavelmente não, porque visões essencialmente idênticas foram expostas em Anyon et al. (1996).

{288} Durante um debate na Universidade de Nova York, no qual este exemplo foi mencionado, muitas pessoas pareceram não entender ou aceitar essa observação elementar. O problema presumivelmente advém, pelo menos em parte, do fato de que elas redefiniram "verdade" como uma crença que é "localmente aceita como tal" ou então como uma "interpretação" que cumpre determinado papel psicológico e social. É difícil dizer o que mais nos choca: alguém acreditar que os mitos criacionistas são verdadeiros (no sentido usual da palavra) ou alguém aderir sistematicamente a esta redefinição da palavra "verdadeiro". Para uma discussão mais detalhada deste exemplo e em particular dos possíveis significados da palavra "válido", vide Boghossian (1996).

{289} Quando desafiados, os antropólogos relativistas às vezes negam que exista distinção entre conhecimento (isto é, crença verdadeira justificada) e mera crença, por negar que essas crenças — mesmo crenças cognitivas acerca do mundo exterior — possam ser objetivamente (transculturalmente) verdadeiras ou falsas. Mas é difícil levar a sério tal declaração. Milhões de nativos americanos não morreram realmente no período que se seguiu à invasão européia? Ou isto é simplesmente uma crença assumida como verdadeira em algumas culturas?

{290} O que não quer dizer que o estudante ou o pesquisador não possam tirar proveito da leitura dos textos clássicos. Tudo depende das qualidades pedagógicas dos autores em questão. Por exemplo, os físicos podem ler hoje tanto os textos de Galileu como os de Einstein com prazer e proveito. E os biólogos podem

certamente fazer o mesmo com Darwin.

[{291}](#) Versões extremadas dessa idéia podem ser encontradas, por exemplo, em Rose (1991) e Harding (1996).

[{292}](#) Mas não somente a esquerda: vide a citação de Václav Havel na p. 210.

[{293}](#) Observação semelhante vale quando um indivíduo famoso abraça idéias do tipo A e B.

[{294}](#) Para uma discussão mais detalhada, vide Eagleton (1995) e Epstein (1995, 1997).

[{295}](#) Russell (1949[1920], p. 80), reimpresso em Russell (1961b, pp. 528-529).

[{296}](#) Para posterior análise, vide Epstein (1995, 1997)

[{297}](#) Vide também Eagleton (1995).

[{298}](#) Para um exemplo disso, vide o ensaio de Raskin e Bernstein (1987, pp. 69-103); e, para uma boa dissecção dessas confusões, vide as réplicas de Chomsky no mesmo volume (pp.104-156).

[{299}](#) Deve, não obstante, ser enfatizado que a tecnologia é frequentemente acusada de consequências devidas mais às estruturas sociais do que à tecnologia em si.

[{300}](#) Notemos, de passagem, que é precisamente a ênfase na objetividade e na verificação que oferece a melhor proteção contra o preconceito ideológico mascarado de ciência.

[{301}](#) De acordo com recentes pesquisas de opinião, 47% dos americanos acreditam na criação segundo o Gênesis, 49% em possessão pelo diabo, 36% em telepatia e 25% em astrologia. Afortunadamente, apenas 11% acreditam em comunicação com os mortos e 7% no poder de cura das pirâmides. Para dados detalhados e referências às fontes originais, vide Sokal (1996c, nota 17), reproduzido aqui no apêndice C.

[{302}](#) Vide, por exemplo, Chomsky (1992-1993), Ehrenreich (1992-1993), Albert (1992-93,1996) e Epstein (1997), entre muitos outros.

[{303}](#) Ainda no artigo publicado no New York Times (1996), porém bem mais adiante, o repórter menciona as posições políticas de esquerda de Sokal e o fato de ele ter ensinado matemática na Nicarágua durante o governo sandinista. Mas a contradição sequer é notada, nem, muito menos, resolvida.

[{304}](#) Observe-se, entretanto, que os pós-modernistas e os relativistas estão mal colocados para criticar essa ameaça à objetividade científica, uma vez que negam a objetividade mesmo como meta.

[{305}](#) Este fenômeno de modo algum se deve ao pós-modernismo — Andeski (1972) ilustrou-o brilhantemente no caso das ciências sociais tradicionais — e ele

também está presente, com muito menos intensidade, nas ciências naturais. Não obstante, a obscuridade do jargão pós-modernista e sua quase total falta de contato com as realidades concretas, exacerba esta situação.

[{306}](#) Pollitt (1996).

[{307}](#) Na edição francesa escrevemos: "Mas sem dúvida saiu um pouco de moda". Porém contatos que tivemos desde a publicação do nosso livro levaram-nos a repensar a afirmação. Por exemplo, o lacanianismo é extraordinariamente influente na psiquiatria francesa.

[{308}](#) Vide, por exemplo, Kimball (1990) e D'Souza (1991).

[{309}](#) A palavra "logicamente" é importante neste contexto. Na prática algumas pessoas usam a linguagem pós-moderna ao mesmo tempo que se opõem aos discursos racistas ou sexistas com argumentos perfeitamente racionais. Pensamos que existe aí simplesmente uma incoerência entre esta prática e sua proclamada filosofia (o que talvez não seja tão horrível assim).

[{310}](#) Sobretudo as escritoras feministas Barbara Ehrenreich e Katha Pollitt e o cineasta de esquerda Michael Moore.

[{311}](#) Relatos da conferência "Conservadorismo de Esquerda" podem ser encontrados em Saad (1998), Willis et al. (1998), Dumm et al. (1998) e Zarlengo (1998).

[{312}](#) Outro sinal promissor é que alguns dos comentários mais perspicazes foram feitos por estudantes, tanto na França (Courty 1998) quanto nos Estados Unidos (Sand 1998).

[{313}](#) Heisenberg (1958), Bohr (1963).

[{314}](#) Kuhn (1970), Feyerabend (1975), Latour (1987), Aronowitz (1988b), Bloor (1991).

[{315}](#) Mercurio (1980), Keller (1985), Harding (1986,1991), Haraway (1989,1991), Best (1991).

[{316}](#) Aronowitz (1988b, especialmente caps. 9 e 12).

[{317}](#) Ross (1991, introdução e cap. 1).

[{318}](#) Irigaray (1985), Hayles (1992).

[{319}](#) Harding (1986, especialmente caps. 2 e 10); Harding (1991, especialmente cap. 4).

[{320}](#) Como exemplo de alguns pontos de vista, vide Jammer (1974), Bell (1987), Albert (1992), Dürr, Goldstein e Zanghi (1992), Weinberg (1992, cap. IV), Coleman (1993), Maudlin (1994), Bricmont (1994).

[{321}](#) Heisenberg (1958, pp. 15,28-29), grifos do original. Vide também Overstreet (1980), Craige (1982), Hayles (1984), Grebetz (1990), Booker

(1990) e Porter (1990) para exemplos da fertilização mútua de idéias entre a teoria relativista quântica e a crítica literária.

{322} Infelizmente, o princípio da incerteza de Heisenberg foi com frequência mal interpretado por filósofos amadores. Como Gilles Deleuze e Félix Guattari (1991, p. 123) lucidamente observaram, na física quântica, o demo de Heisenberg não expressa a impossibilidade de medir ao mesmo tempo a velocidade e a posição de uma partícula, sob pretexto de uma interferência subjetiva da medida com o mensurado, mas mede exatamente um estado de coisas objetivo que deixa a respectiva posição de duas de suas partículas fora do campo de sua atualização, o número de variáveis independentes sendo reduzido e os valores das coordenadas tendo mesma probabilidade.

[...] O perspectivismo ou relativismo científico não é nunca relativo a um sujeito: ele constitui não uma relatividade do verdadeiro, mas, ao contrário, a verdade do relativo, quer dizer, de variáveis cujos casos ele põe em ordem de acordo com os valores que deles extrai em seu sistema de coordenadas...

{323} Bohr (1928), citado em Pais (1991, p. 314).

{324} Aronowitz (1988b, pp. 251-256).

{325} Vide também Porush (1989) para uma fascinante narrativa de como um segundo grupo de cientistas e engenheiros — cibernéticos — tramaram, com considerável sucesso, a subversão das mais revolucionárias implicações da física quântica. A principal limitação crítica de Porush é que ela permanece apenas no plano filosófico e cultural; suas conclusões seriam imensamente reforçadas por uma análise dos fatores econômicos e políticos. (Por exemplo, Porush não menciona que o engenheiro cibernético Claude Shannon trabalhou para o então monopólio telefônico AT&T.) Uma análise cuidadosa mostraria, penso eu, que a vitória da cibernética sobre a física quântica nos anos 40 e 50 pode ser explicada em grande parte pela posição fundamental da cibernética no ininterrupto esforço capitalista em automatizar a produção industrial, comparado com a importância industrial marginal da mecânica quântica.

{326} Pais (1991, p. 23). Aronowitz (1981, p. 28) notou que a dualidade onda-partícula torna a "aspiração à totalidade na moderna ciência" rigorosamente problemática:

As diferenças em física entre as teorias corpusculares e ondulatórias da matéria, o princípio da indeterminação descoberto por Heisenberg, a teoria da relatividade de Einstein não passam de acomodações diante da impossibilidade de chegar a uma teoria do campo unificada, na qual a "anomalia" da diferença, para uma teoria que assume a identidade, possa ser resolvida sem desafiar os pressupostos da própria ciência.

Para posterior desenvolvimento destas idéias, vide Aronowitz (1988a, pp. 524-525, 532).

[\[327\]](#) Heisenberg (1958, pp. 40-41).

[\[328\]](#) Bohr (1934), citado em Jammer (1974, p. 102). A análise de Bohr do princípio da complementaridade levou-o também à uma visão social que foi, em sua hora e lugar, notavelmente progressista. Leve-se em conta o seguinte trecho de uma conferência pronunciada em 1938 (Bohr, 1958, p. 30):

Lembrem-se a que ponto, em certas sociedades, estão invertidos os papéis dos homens e das mulheres não somente em relação aos deveres sociais e domésticos mas também em relação ao comportamento e à mentalidade. Ainda que muitos de nós, em situação idêntica, provavelmente hesitássemos de início em admitir que só um capricho do acaso deu aos povos envolvidos a sua cultura específica, e a nós a nossa, e não o inverso, é claro que mesmo a mais leve suspeita a esse respeito implica uma traição ao orgulho nacional intrínseco a qualquer cultura humana centrada em si mesma.

[\[329\]](#) Froula (1985).

[\[330\]](#) Honner (1994).

[\[331\]](#) Plotnitsky (1994). Este impressionante trabalho explica também as íntimas conexões com a demonstração de Gödel da incompletude dos sistemas formais e com a construção por Skolem dos modelos não-padronizados da aritmética, bem como com a economia geral de Bataille. Para uma discussão mais completa da física de Bataille, vide Hochroth (1995).

[\[332\]](#) Numerosos outros exemplos podem ser aduzidos. Por exemplo, Barbara Johnson (1989, p. 12) não faz referência específica à física quântica; todavia, sua descrição da desconstrução é um resumo misteriosamente preciso do princípio da complementaridade:

Em vez de uma estrutura simples "ou/ou", a desconstrução tenta elaborar um discurso que diz nem "ou/ou", nem "ambos/e", nem sequer "nem/nem", embora ao mesmo tempo não se abandonem totalmente essas lógicas.

Vide também McCarthy (1992) para uma análise provocadora que levanta questões inquietantes sobre a "cumplicidade" (não-relativista) entre a física quântica (não-relativista) e a desconstrução.

[\[333\]](#) Permitam-me contar uma recordação pessoal: quinze anos atrás, quando eu preparava minha tese de doutorado, minha pesquisa em teoria quântica de campos levou-me a uma abordagem que chamei de "teoria quântica de campos des[cons]trutiva" (Sokal 1982). Naquela época, evidentemente, a obra de Jacques Derrida sobre a desconstrução na teoria filosófica e literária me era completamente desconhecida. Olhando em retrospecto, contudo, existe uma

surpreendente afinidade: meu trabalho pode ser lido como uma exploração de como o discurso ortodoxo (por exemplo, Itzykson e Zuber 1980) sobre a teoria quântica de um campo escalar no espaço-tempo quadridimensional (em termos

técnicos, "teoria das perturbações renormalizadas" para a teoria ¹⁹⁴) afirma sua própria irreabilidade e assim demole suas próprias assertivas.

Desde então, meu trabalho dirigiu-se para outras questões, principalmente ligadas às transições de fase; porém sutis homologias entre os dois campos podem ser percebidas, marcadamente o tema da descontinuidade (vide notas 22 e 81 a seguir). Para mais exemplos de desconstrução na teoria quântica de campos, vide Merz e Knorr Cetina (1994).

[\[334\]](#) Bohr (1928), citado em Jammer (1974, p. 90).

[\[335\]](#) Bell (1987, especialmente caps. 10 e 16). Vide também Maudlin (1994, cap. 1) para uma narrativa clara que não pressupõe nenhum conhecimento especializado, nada além da álgebra do segundo grau.

[\[336\]](#) Greenberger et al. (1989, 1990), Mermin (1990, 1993).

[\[337\]](#) Aronowitz (1988b, p. 331) fez uma observação provocativa concernente à causalidade não-linear na mecânica quântica e sua relação com a construção social do tempo:

A causalidade linear supõe que a relação de causa e efeito pode ser expressa como uma função da sucessão temporal. Devido a recentes desenvolvimentos da mecânica quântica, podemos postular que é possível conhecer os efeitos de causas ausentes; isto é, falando metaforicamente, os efeitos podem antecipar-se às causas de tal modo que nossa percepção delas pode preceder o momento em que a "causa" física se produz. A hipótese que desafia nossa concepção convencional de causalidade e tempo linear e que afirma a possibilidade da reversão do tempo também levanta a questão do grau em que o conceito de "flecha do tempo" é inerente a toda a teoria científica. Se essas experiências são coroadas de êxito, as conclusões, no que diz respeito ao modo como o tempo enquanto "tempo-relógio" se constitui historicamente, estarão abertas a debate. Provaremos por meio de experimentos o que há muito pressentem os filósofos e os críticos literários e sociais: que o tempo é, parcialmente, uma construção convencional, sua segmentação em horas e minutos, um produto necessário à disciplina industrial, à organização racional do trabalho social no começo da era burguesa.

As análises teóricas de Greenberg et al. (1989, 1990) e Mermin (1990, 1993) fornecem um impressionante exemplo desse fenômeno; para uma detalhada análise das implicações para os conceitos de causalidade e temporalidade vida

Maudlin (1994). Um teste experimental, estendendo o trabalho de Aspect et al. (1982), provavelmente será realizado dentro de poucos anos.

{338} Em inglês, [w]holism. (N. do T.)

{339} Bohm (1980). As íntimas relações entre a mecânica quântica e o problema corpo-mente são discutidas em Goldstein (1983, caps. 7 e 8).

{340} Dentre a vasta literatura, o livro de Capra (1975) pode ser recomendado pela sua precisão científica e sua acessibilidade aos não-especialistas. Indicado também é o livro de Sheldrake (1981), que, embora vez por outra especulativo, é, no geral, sólido. Para uma análise simpática porém crítica das teorias do tipo Nova Era, vide Ross (1991, cap. 1). Para uma crítica do trabalho de Capra a partir de uma perspectiva de Terceiro Mundo, vide Alvares (1992, cap. 6)

{341} Bohr (1963, p. 2), ênfase no original de Bohr.

{342} O atomismo newtoniano considera as partículas como hiperseparadas no tempo e no espaço, relegando sua interconexão a pano de fundo (Plumwood 1993a, p. 125); a "única 'força' admitida no sistema mecanicista é a da energia cinética — a energia do movimento por contato; todas as outras pretensas forças, incluindo a ação à distância, são vistas como ocultas" (Mathews 1991, p. 17). Para análises críticas da visão mecanicista de Newton, vide Weil (1968, especialmente cap. 1), Merchant (1980), Berman (1981), Keller (1985, caps. 2 e 3), Mathews (1991, cap. 1) e Plumwood (1993a, cap. 5).

{343} De acordo com a apresentação tradicional dos textos didáticos, a relatividade restrita diz respeito às transformações de coordenadas entre dois sistemas de referência em movimento uniforme relativo. Mas isto é uma supersimplificação que induz a erro, como ressaltou Latour (1988):

Como se pode determinar se uma observação, feita do interior um trem, sobre o comportamento de uma pedra que cai pode coincidir com a observação da mesma pedra feita da plataforma? Se há apenas um ou mesmo dois sistemas de referência, solução alguma poderá ser encontrada, uma vez que o homem no trem afirma que ele observa uma linha reta e o homem na plataforma, uma parábola. (...) A solução encontrada por Einstein considera três fatores: um no trem, outro na plataforma e um terceiro, o autor [enunciador] ou um de seus representantes, que tenta reunir as observações codificadas devolvidas pelos outros dois. (...) Sem se conhecer a posição do enunciador (escondida na exposição de Einstein), e sem a noção dos centros de cálculo, o próprio argumento técnico de Einstein é incompreensível., [pp. 10-11 e 35, grifos do original]

Afinal de contas, como Latour espirituosa mas acuradamente observa, a relatividade restrita reduz-se à proposição de que

quanto mais sistemas de referência com menos privilégios puderem ser acionados, reduzidos, acumulados, combinados, mais observadores poderiam ser enviados a outros lugares no infinitamente grande (o cosmos) e no infinitamente pequeno (elétrons), e as leituras que eles enviarem seriam inteligíveis. Seu [de Einstein] livro bem que poderia ser intitulado: "Novas instruções para trazer de volta viajantes científicos que percorrem longas distâncias". [pp. 22-23]

A análise crítica de Latour sobre a lógica de Einstein oferece uma introdução bastante acessível à relatividade restrita para não-cientistas.

[\[344\]](#) Minkowski (1908), traduzido em Lorentz et al. (1952, p. 75).

[\[345\]](#) Nem é preciso dizer que a relatividade restrita propõe novos conceitos não só de espaço e tempo como também de mecânica. Na relatividade restrita, como observou Virilio (1984, p. 176), "o espaço dromosférico, espaço-velocidade, é fisicamente descrito pelo que se chama de 'equação logística', o resultado do produto da massa deslocada pela velocidade de seu deslocamento, $M \times V$ ". Essa mudança radical da fórmula newtoniana tem profundas consequências, particularmente na teoria quântica; vide Lorentz et al. (1952) e Weinberg (1992) para uma discussão mais aprofundada.

[\[346\]](#) Steven Best (1991, p. 225) põe o dedo na ferida da dificuldade fundamental, que é: "ao contrário das equações lineares usadas na mecânica de Newton e mesmo na mecânica quântica, as equações não-lineares [não] têm a propriedade aditiva elementar graças à qual uma cadeia de soluções pode ser construída a partir das partes independentes elementares." Por esta razão, as estratégias de atomização, de reducionismo e de isolamento fora do contexto que estão na base da metodologia científica newtoniana simplesmente não funcionam na relatividade geral.

[\[347\]](#) Gödel (1949). Para um resumo de recentes trabalhos nesta área, vide t'Hooft (1993).

[\[348\]](#) Estas novas noções de espaço, tempo e causalidade estão em parte antecipadas na relatividade restrita. Desta maneira, Alexander Argyros (1991, p. 137) notou que

num universo dominado por fótons, grávitons e neutrinos, isto é, bem no princípio do universo, a teoria da relatividade restrita sugere que qualquer distinção entre antes e depois é impossível. Para uma partícula viajando à velocidade da luz, ou uma percorrendo uma distância da ordem do comprimento de Planck, todos os acontecimentos são simultâneos.

Contudo, não posso concordar com a conclusão de Argyros segundo a qual a desconstrução de Derrida não é, por conseguinte, aplicável à hermenêutica da cosmologia do princípio do Universo: o argumento de Argyros para esse efeito

está fundamentado numa utilização inadmissivelmente totalizadora da relatividade restrita (em termos técnicos, "as coordenadas do cone de luz"), num contexto onde a relatividade geral é inescapável. (Para um erro semelhante mas menos inocente, vide nota 40.)

{349} Jean-François Lyotard (1988, p. 72) sublinhou que tanto a relatividade geral como a moderna física das partículas elementares impõem novas noções do tempo:

Na física e na astrofísica contemporâneas (...) uma partícula tem uma espécie de memória elementar e consequentemente um filtro temporal. Eis por que físicos contemporâneos se inclinam a pensar que o tempo emana da própria matéria e que não é uma entidade exterior ou interior ao universo, cuja função seria concentrar todos os diferentes tempos numa história universal. Somente em certas regiões é que tais sínteses — embora parciais — poderiam ser detectadas. Haveria nessa visão áreas do determinismo onde a complexidade estaria em crescimento.

Ademais, Michel Serres (1992, pp. 89-91) observou que a teoria do caos (Gleick 1987) e a teoria da percolação (Stauffer 1985) tinham contestado o conceito linear tradicional de tempo:

O tempo nem sempre flui ao longo de uma linha (...) ou um plano, mas segundo uma variedade extraordinariamente complexa, como se mostrasse pontos de parada, rupturas, poços [puits], chaminés de aceleração fulminante, fendas, lacunas, tudo espalhado aleatoriamente (...) O tempo flui de maneira turbulenta e caótica; ele percola.

Estas múltiplas visões da natureza do tempo, fornecidas por diferentes ramos da física, constituem uma ilustração adicional do princípio da complementaridade.

{350} A relatividade geral pode possivelmente ser lida como corroboração da desconstrução nierzscheana da causalidade (vide, por exemplo, Culler 1982, pp. 86-88), se bem que alguns relativistas consideram esta interpretação problemática. Na mecânica quântica, ao contrário, esse fenômeno está muito firmemente estabelecido (vide nota 25).

{351} A relatividade geral é também, claro, o ponto de partida da astrofísica contemporânea e da cosmologia física. Vide Mathews (1991, pp. 59-90, 109-116, 142-163) para uma minuciosa análise das conexões entre a relatividade geral (e suas generalizações denominadas "geometrodinâmica") e uma visão ecológica do mundo. Para especulações astrofísicas de mesmo teor, vide Primack e Abrams (1995).

{352} Discussão após a conferência de Derrida (1970, pp. 265-266).

{353} Derrida (1970, p. 267). Os críticos de direita Gross e Levitt (1994, p. 79)

ridicularizaram esta afirmação, interpretando-a deliberadamente mal, como se fosse uma asserção sobre a relatividade restrita, na qual a constante einsteiniana e (a velocidade da luz no vácuo) é, logicamente, constante. Nenhum leitor versado em física moderna — exceção feita àquele com viés ideológico — poderia deixar de compreender a referência inequívoca de Derrida à relatividade geral.

[{354}](#) Luce Irigaray (1985, p. 315) sublinhou que as contradições entre a teoria quântica e a teoria de campos são de fato a culminação de um processo histórico que começou com a mecânica de Newton:

O corte newtoniano introduziu o método científico num universo onde a percepção sensorial não tem mais quase valor, um mundo que pode levar à destruição dos verdadeiros alicerces do objeto da física: a matéria (sejam quais forem seus predicados) do universo e dos corpos que o constituem. Nesta mesma ciência, aliás, existem divagens: teoria quântica/teoria de campos, mecânica dos sólidos/dinâmica dos fluidos, por exemplo. Porém a imperceptibilidade da matéria em questão traz frequentemente consigo o privilégio paradoxal da solidez nas descobertas e um atraso, e até um abandono, da análise do infinito [l'in-fini] dos campos de força.

[{355}](#) Wheeler (1964)

[{356}](#) Isham (1991, seq. 3.1.4).

[{357}](#) Green, Schwarz e Witten (1987).

[{358}](#) Ashtekar, Rovelli e Smolin (1992), Smolin (1992)

[{359}](#) Sheldrake (1981,1991), Briggs e Peat (1984, cap. 4), Granero-Porati e Porati (1984), Kazarinoff (1985), Schiffmann (1989), Psarev (1990), Brooks e Castor (1990), Heinonen, Kilpäläinen e Martio (1992), Rensing (1993). Para um tratamento em profundidade dos fundamentos matemáticos dessa teoria, vide Thom (1975,1990); e para uma breve porém perspicaz análise das sustentações filosóficas desta e das outras abordagens mencionadas, vide Ross (1991, pp. 40-42, 253n).

[{360}](#) Waddington (1965), Corner (1966), Gierer et al. (1978).

[{361}](#) Alguns dos primeiros pesquisadores pensaram que o campo morfogenético poderia estar relacionado com o campo eletromagnético, mas sabe-se agora que era simplesmente uma analogia sugestiva: vide Sheldrake (1981, pp. 77, 90) para uma explicação clara. Vide também a parte (b) a seguir.

[{362}](#) Boulware e Deser (1975).

[{363}](#) Para outro exemplo do efeito "feudo", vide Chomsky (1979, pp. 6-7)

[{364}](#) Para ser justo com o establishment da física de altas energias, devo

dizer que existe também uma razão intelectual honesta para a sua oposição a esta teoria: é que ela postula uma interação subquântica religando formas através do universo, ou seja, na terminologia dos físicos, uma "teoria de campo não-local". Ora, a história da física teórica clássica desde os princípios do século XIX, da eletrodinâmica de Maxwell à relatividade geral de Einstein, pode ser interpretada de modo bastante profundo como uma tendência que vai das teorias de ação à distância às teorias de campo locais: em termos técnicos, essas são teorias que se expressam por equações de derivadas parciais (Einstein e Infeld 1961, Hayles 1984). Assim, uma teoria de campo não-local está definitivamente na contracorrente. Por outro lado, como Bell (1987) e outros convincentemente demonstraram, a propriedade chave da mecânica quântica é precisamente sua não-localidade, como enunciada no teorema de Bell e em suas generalizações (vide notas 23 e 24 acima). Portanto, uma teoria de campo não-local, embora choque a intuição clássica dos físicos, é não somente natural mas na verdade preferível (e possivelmente até obrigatória) no contexto quântico. Eis por que a relatividade geral clássica é uma teoria de campo local, enquanto a gravitação quântica (seja ela corda, entrelaçamento ou campo morfogenético) é intrinsecamente não-local.

[\[365\]](#) A topologia diferencial é o ramo da matemática que trata das propriedades das superfícies (e das variedades de dimensão superior) não afetadas por deformações contínuas. As propriedades que ela estuda são, portanto, antes qualitativas que quantitativas, e seus métodos são holistas em vez de cartesianos.

[\[366\]](#) Alvarez-Gaumé (1985). O leitor alerta irá perceber que anomalias na "ciência normal" são os precursores habituais de uma futura mudança de paradigma (Kuhn 1970).

[\[367\]](#) Kosterlitz e Thouless (1973). O florescimento da teoria das transições de fase nos anos 70 reflete provavelmente uma crescente ênfase na descontinuidade e ruptura na cultura ambiental: vide nota 81.

[\[368\]](#) Green, Schwartz e Witten (1987).

[\[369\]](#) Um exemplo típico é o livro de Nash e Sen (1983).

[\[370\]](#) Lacan (1970, pp. 192-193), conferência pronunciada em 1966. Para uma análise em profundidade da utilização por Lacan de idéias provenientes da topologia matemática, vide Juranville (1984, cap. VII), Granon-Lafont (1985, 1990), Vappereau (1985) e Nasio (1987, 1992); um breve resumo é dado por Leupin (1991). Vide Hayles (1990, p. 80) para uma intrigante conexão entre a topologia lacaniana e a teoria do caos; infelizmente ela não deu

continuidade a este trabalho. Vide também Zizek (1991, pp. 38-39, 45-47) para algumas homologias adicionais entre a teoria lacaniana e a física contemporânea. Lacan faz também uso abundante de conceitos extraídos da teoria conjuntista dos números: vide, por exemplo, Miller (1977/78) e Ragland-Snilivan (1990).

[\[371\]](#) Na psicologia social burguesa, idéias topológicas foram empregadas por Kurt Lewin já nos anos 30, porém esse trabalho fracassou por duas razões: primeira, os preconceitos ideológicos individualistas; segundo, porque confiou numa ultrapassada topologia geral em vez da moderna topologia diferencial e da teoria das catástrofes. Com relação ao segundo ponto, vide Back (1992).

[\[372\]](#) Althusser (1993, p. 50): "Il suffit, à cette fin, de reconnaître que Lacan confère enfin à la pensée de Freud, les concepts scientifiques qu'elle exige." Este famoso ensaio sobre "Freud e Lacan" foi inicialmente publicado em 1964, antes que a obra de Lacan tivesse atingido seu mais alto nível de rigor matemático. Ele foi editado em língua inglesa na *New Left Review* (Althusser 1969).

[\[373\]](#) Miller (1977/78, especialmente pp. 24-25). Esse artigo tornou-se muito influente na teoria do cinema: vide, por exemplo, Jameson (1982, pp. 27-28) e as referências aí mencionadas. Como Strathausen (1994, p. 69) aponta, o artigo de Miller é difícil de ser entendido por leitores não muito versados na matemática da teoria dos conjuntos. Mas o esforço vale a pena. Para uma introdução amena à teoria dos conjuntos, vide Bourbaki (1970).

[\[374\]](#) Dean (1993, especialmente pp. 107-108).

[\[375\]](#) A teoria da homologia é um dos dois principais ramos do campo matemático chamado topologia algébrica. Para uma excelente iniciação à teoria da homologia, vide Muukres (1984) ou, para uma versão mais popular, vide Eilenberg e Steenrod (1952). Uma teoria da homologia plenamente relativista é discutida, por exemplo, em Eilenberg e Moore (1965). Para uma abordagem dialética da teoria da homologia e sua dual, a teoria da co-homologia, vide Massey (1978). Para uma abordagem cibernética da homologia, vide Saludes i Closa (1984).

[\[376\]](#) Para a relação entre a homologia e os cortes, vide Hirsch (1976, pp. 205-208); e para uma aplicação aos movimentos coletivos na teoria quântica de campos vide Caracciolo et al. (1993, especialmente ap. A.1).

[\[377\]](#) Jones (1985).

[\[378\]](#) Witten (1989).

[\[379\]](#) James (1971, pp. 271-272). Vale a pena, contudo, observar que o espaço RP^3 é homeomorfo ao grupo $SO(3)$ das simetrias rotacionais do espaço euclidiano tridimensional convencional. Por conseguinte, alguns aspectos da euclidicidade tridimensional são preservados (embora de forma modificada) na física pós-moderna, justamente como alguns aspectos da mecânica de Newton foram preservados de forma modificada na física de Einstein.

[\[380\]](#) Kosko (1993). Vide também Johnson (1977, pp. 481-482) para uma análise dos esforços de Derrida e Lacan por transcender a lógica espacial euclidiana.

[\[381\]](#) "Na mesma ordem de idéias, Eve Seguin (1994, p. 61) observou que "a

lógica nada tem a ver com o mundo e atribui ao mundo propriedades que são apenas construções do pensamento teórico. Isto explica por que a física, desde Einstein, está fundamentada em lógicas alternativas, tais como a lógica trivalente, que rejeita o princípio do terceiro excluído". Um trabalho pioneiro (e injustamente esquecido) nesta direção, igualmente inspirado na mecânica quântica, é de Lupasco (1951). Vide também Plumwood (1993b, pp. 453-459) para uma perspectiva especificamente feminista sobre as lógicas não-clássicas. Para uma análise crítica de uma lógica não-clássica ("a lógica da fronteira") e sua relação com a ideologia do ciberespaço, vide Markley (1994).

[\[382\]](#) Irigaray (1985, p. 315). Ensaio originalmente publicado na França em 1982. Sua expressão "ensembles flous" pode se referir ao novo campo matemático dos "conjuntos difusos" ["fuzzy sets"], (Kaufmann 1973, Kosko 1993).

[\[383\]](#) Vide, por exemplo, Hamza (1990), McAvity e Osborn (1991), Alexander, Berg e Bishop (1993) e referências neles feitas.

[\[384\]](#) Green, Schwarz e Witten (1987).

[\[385\]](#) Hamber (1992), Nabutosky e Bem-Av (1993), Kontsevich (1994).

[\[386\]](#) Na história da matemática houve uma longa dialética entre os ramos "puro" e "aplicado" quanto ao desenvolvimento desta ciência (Struik 1987). Evidentemente, as "aplicações" tradicionalmente privilegiadas foram as vantajosas para os capitalistas ou as úteis às suas forças militares: por exemplo, a teoria dos números foi desenvolvida principalmente por causa de suas aplicações em criptografia (Loxton 1990). Vide também Hardy (1967, pp. 120-121, 131-132).

[\[387\]](#) A igual representação de todas as condições de fronteira é também sugerida pela teoria do bootstrap de Chew, denominada teoria da "democracia subatômica": vide Chew (1977) para uma iniciação, e Morris (1988) e Markley (1992) para uma análise filosófica.

[\[388\]](#) Em meio a um conjunto de livros de perspectivas politicamente progressistas, os de Merchant (1980), Keller (1985), Harding (1986), Aronowitz (1988b), Haraway (1991) e Ross (1991) foram particularmente influentes. Vide também as referências citadas abaixo.

[\[389\]](#) Madsen e Madsen (1990, p. 471). A principal limitação da análise de Madsen-Madsen é que ela é essencialmente apolítica; não é de modo algum necessário ressaltar que as disputas sobre o que é *verdadeiro* podem afetar profundamente e podem, por sua vez, ser profundamente afetadas pelas disputas acerca de *projetos políticos*. Assim, Markley (1992, p. 270) faz uma análise similar à de Madsen-Madsen, mas situando-a corretamente num contexto político:

As críticas radicais à ciência que tentam escapar dos constrangimentos da dialética determinista devem também

ultrapassar os debates estreitamente concebidos em torno do realismo e da verdade, para investigar que tipo de realidades — realidades políticas — podem ser engendradas por um *bootstrapping* dialógico. Num ambiente dialogicamente agitado, os debates sobre o realismo tornam-se, em termos práticos, irrelevantes. Afinal de contas, a "realidade" é uma construção histórica.

Vide Markley (1992, pp. 266-272) e Hobsbawm (1993, pp. 63-64) para uma discussão mais aprofundada das implicações políticas.

[390] Madsen e Madsen (1990, pp. 471-472).

[391] Aronowitz (1988b, pp. 292-293) faz uma crítica ligeiramente distinta, mas igualmente convincente, da cromodinâmica quântica (a teoria atualmente hegemônica que representa os núcleons como estados ligados permanentes de *quarks* e *gluons*.): baseando-se no trabalho de Pickering (1984), ele observa que

em sua [de Pickering] exposição, *quark* é o nome atribuído aos fenômenos (ausentes) que estão coerentes cora as teorias das partículas e não com as teorias do campo, as quais, dependendo do caso, oferecem explicações diferentes, embora igualmente plausíveis, da mesma (inferida) observação. O fato de que a maioria da comunidade científica tenha escolhido uma em vez da outra se deve à preferência dos cientistas pela tradição em detrimento da validade da explicação.

Entretanto, Pickering não recua suficientemente na história da física para encontrar as bases da tradição de pesquisa da qual a explicação do *quark* emana. Elas não se encontram na tradição, mas na ideologia da ciência, nas diferenças entre teorias de campos e teorias de partículas, explicações simples e explicações complexas, o preconceito a favor da certeza em relação à indeterminação.

Em sentido bastante semelhante, Markley (1992, p. 269) observa que a preferência dos físicos pela cromodinâmica quântica em detrimento da teoria do *bootstrap* de Chew e sua "democracia subatômica" (Chew 1977) é resultado mais de uma escolha ideológica do que dos dados:

Não é surpresa, a esse respeito, que a teoria do bootstrap tenha caído em relativa desgraça entre os físicos que buscam uma TGU (Teoria Grã Unificada) ou uma TDT (Teoria do Tudo) para explicar a estrutura do universo. As teorias globais que explicam "tudo" provêm do fato de que a ciência ocidental privilegia a coerência e a ordem. A disputa entre a teoria do *bootstrap* e a teoria do tudo, que põe os físicos em confronto, *não* tem a ver principalmente com o valor de verdade oferecido pelas explicações dos dados disponíveis, mas sim com as estruturas narrativas —

indeterminadas ou deterministas — nas quais esses dados são inseridos e por meio das quais são interpretados.

Infelizmente, a imensa maioria dos físicos parece ainda não estar a par dessas críticas mordazes a um de seus dogmas mais fervorosamente defendidos. Para outra crítica da ideologia oculta da física das partículas contemporânea, vide Kroker et al. (1989, pp. 158-162, 204-207). O estilo desta crítica é um tanto baudrillardiano demais para meu sóbrio gosto, porém o conteúdo (exceção feita a algumas imprecisões de menor importância) vai direto ao alvo.

[\[392\]](#) Ross (1991, p. 29). Para um divertido exemplo de como esta modesta reivindicação levou os cientistas de direita a crises de apoplexia ("assustadoramente stalinista" é o epíteto escolhido), vide Gross e Levitt (1994, p. 91).

[\[393\]](#) Oliver (1989, p. 146).

[\[394\]](#) Enquanto a teoria do caos foi profundamente estudada pelos analistas culturais — vide, por exemplo, Hayles (1990, 1991), Argyros (1991), Best (1991), Young (1991, 1992), Assad (1993), entre muitos outros — a teoria das transições de fase passou em grande medida sem ser notada. (Uma exceção é a discussão do grupo de renormalização em Hayles (1990, pp. 154-158).) É uma pena, porque a descontinuidade e o surgimento de escalas múltiplas são características centrais nesta teoria; e seria interessante saber como o desenvolvimento desses temas nos anos 70, e mais tarde, está relacionado às tendências da cultura em geral. Eu considero, portanto, esta teoria como um campo proveitoso para futuras pesquisas pelos analistas culturais. Alguns teoremas sobre descontinuidade, que podem ser relevantes para esses analistas, são enunciados em Van Enter, Fernández e Sokal (1993).

[\[395\]](#) Irigaray (1977), Hayles (1992). Vide, entretanto, Schor (1989) para uma crítica à desmedida deferência de Irigaray à ciência convencional (masculina), particularmente a física.

[\[396\]](#) Thom (1975, 1990), Arnol'd (1992).

[\[397\]](#) No que diz respeito à metafísica cartesiana/baconiana, Robert Markley (1991, p. 6) observou que

as narrativas do progresso científico dependem da imposição de uma contraposição binária — verdadeiro/falso, certo/errado — ao conhecimento teórico e experimental, privilegiando a significação sobre o estardalhaço, a metonímia sobre a metáfora, a autoridade monológica sobre a confrontação dialógica. (...) Essas tentativas de engessar a natureza são ideologicamente coercitivas e limitadas descritivamente. Elas concentram sua atenção somente num pequeno número de fenômenos — por exemplo, dinâmica linear — que parecem oferecer maneiras fáceis, frequentemente idealizadas, de modelar e

interpretar a relação da humanidade com o universo.

Embora esta observação esteja informada principalmente pela teoria do caos — e secundariamente pela mecânica quântica não-relativista —, ela resume admiravelmente o desafio radical posto pela gravitação quântica à metafísica modernista.

{398} Capra (1988, p. 145). Um esclarecimento: tenho fortes reservas ao uso feito por Capra da palavra "cíclico", que, se interpretada muito literalmente, poderia promover uma calmaria politicamente regressiva. Para análises adicionais dessas questões, vide Bohm (1980), Merchant (1980,1992), Berman (1981), Prigogine e Stengers (1984), Bowen (1985), Griffin (1988), Kitchener (1988), Callicott (1989, caps. 6 e 9), Shiva (1990), Best (1991), Haraway (1991, 1994), Mathews (1991), Morin (1992), Santos (1992) e Wright (1992).

{399} Markiey (1992, p. 264). Uma crítica menor: não está claro para mim que a teoria dos números complexos, que é um ramo novo e ainda bastante especulativo da física matemática, deva ter o mesmo *status* epistemológico que as três ciências firmemente estabelecidas citadas por Markiey.

{400} Vide Wallerstein (1993, pp. 17-20) para um relato incisivo e bastante análogo da maneira como a física pós-moderna começa a tomar de empréstimo idéias das ciências sociais históricas; e vide Santos (1989, 1992) para um desenvolvimento mais detalhado.

{401} Aronowitz (1988b, p. 344).

{402} Aqui, a resposta do cientista tradicional é que o trabalho que não esteja em conformidade com os padrões epistêmicos da ciência é fundamentalmente irracional, ou seja, logicamente deficiente, e portanto não-merecedor de crédito. Porém esta refutação é insuficiente: como Porush (1993) lucidamente observou, a física e a matemática moderna permitiram alas próprias uma poderosa "intrusão do irracional" na mecânica quântica e no teorema de Gödel — embora, compreensivelmente, como os pitagóricos vinte e quatro séculos atrás, os cientistas modernos tenham tentado exorcizar esse indesejado elemento irracional da melhor forma possível. Porush faz um candente apelo por uma "epistemologia pós-racional" que conserve firmemente o melhor da ciência ocidental convencional, enquanto valide os modos alternativos de conhecimento.

Observe-se também que Jacques Lacan, de um ponto de partida bastante distinto, chegou faz tempo a uma apreciação semelhante do papel inevitável da irracionalidade na matemática moderna:

Se vocês me permitirem usar uma destas fórmulas que me acorrem quando escrevo minhas anotações, a vida humana poderia ser definida como um cálculo no qual o zero seria irracional. Esta fórmula é apenas uma imagem, uma metáfora matemática. Quando digo "irracional", não estou me referindo a algum estado emocional insondável, mas exatamente àquilo que é chamado número imaginário. A raiz quadrada de menos um não corresponde a nada que

esteja sujeito à nossa intuição, nada de real — no sentido matemático do termo —, e no entanto precisa ser mantida, junto com toda a sua função.

[Lacan (1977, pp. 28-29), curso originalmente dado em 1959.] Para reflexões adicionais sobre a irracionalidade na matemática moderna, vide Solomon (1988, p. 76) e Bloor (1991, pp. 122-125).

[{403}](#) Vide Aronowitz (1994) e a discussão que segue.

[{404}](#) Markley (1992, p. 271).

[{405}](#) Markley (1992, p. 271). Analogamente, Donna Haraway (1991, pp. 191-192) defende eloquentemente uma ciência democrática compreendendo "conhecimentos parciais, localizáveis, críticos, sustentando a possibilidade da existência de redes de conexões chamadas solidariedade em política e conversações partilhadas na epistemologia" e baseada em "uma doutrina e prática da objetividade que privilegie a contestação, a desconstrução, a construção apaixonada, as conexões em rede e a esperança de uma transformação de sistemas de conhecimento e de maneiras de ver". Essas idéias foram posteriormente desenvolvidas em Haraway (1994) e Doyle (1994).

[{406}](#) Aronowitz (1988b, p. 351). Embora essa observação tenha sido feita em 1989, é ainda mais verdadeira hoje em dia.

[{407}](#) Freire (1970), Aronowitz e Giroux (1991, 1993).

[{408}](#) Para um exemplo no contexto da revolução sandinista, vide Sokal (1987).

[{409}](#) Merchant (1980), Easlea (1981), Keller (1985, 1992), Harding (1986, 1991), Haraway (1989, 1991), Plumwood (1993a). Vide Wylie et al. (1990) para uma extensa bibliografia. A crítica feminista da ciência tem sido, sem surpresa, alvo de duro contra-ataque da direita. Para uma amostragem, vide Levin (1988), Haack (1992, 1993), Sommers (1994), Gross e Levitt (1994, cap. 5) e Patai e Koertge (1994).

[{410}](#) Trebilcock (1988), Hamill (1994).

[{411}](#) Ezeasili (1977), Van Sertima (1983), Frye (1987), Sardar (1988), Adams (1990), Nandy (1990), Alvares (1992), Harding (1994). Como ocorreu com a crítica feminista, a perspectiva multiculturalista foi ridicularizada pelos críticos de direita, com uma condescendência que em alguns casos beirou o racismo. Vide, por exemplo, Ortiz de Montellano (1991), Martel (1991/92), Hugues (1993, cap. 2) e Gross e Levitt (1994, pp. 203-214).

[{412}](#) Merchant (1980, 1992), Berman (1981), Callicot (1989, caps. 6 e 9), Mathews (1991), Wright (1992), Plumwood (1993a), Ross (1994).

[{413}](#) Vide Wojciehowski (1991) para uma desconstrução da retórica de Galileu, em particular de sua tese segundo a qual o método matemático-

científico pode levar a um conhecimento direto e seguro da "realidade".

[414] Uma recentíssima porém importante contribuição para a filosofia da matemática pode ser encontrada na obra de Deleuze e Guattari (1991, cap. 5). Eles introduzem a filosoficamente frutífera noção de "functivo" (em francês *fonctif*), que não é nem uma função [em francês *fonction*] nem um funcional [em francês *fonctionnelle*], porém mais exatamente uma entidade conceitual mais fundamental:

A ciência não tem por objeto os conceitos, mas as funções que se apresentam, com o proposições nos sistemas discursivos. Os elementos das funções são chamados functivos, [p. 112]

Esta idéia aparentemente simples tem consequências surpreendentemente sutis e de longo alcance; sua elucidação exige uma digressão pela teoria do caos (vide também Rosenberg 1993 e Canning 1994):

[...] a primeira diferença entre ciência e filosofia é a atitude de cada uma em relação ao caos. Caos é definido não tanto pela sua desordem quanto pela velocidade infinita com a qual dissipa toda forma que nele se esboça. É um vazio que não é um nada e sim um virtual, contendo todas as partículas possíveis e suscitando todas as formas possíveis, que surgem para desaparecer fogo em seguida, sem consistência ou referência, sem consequência. O caos é uma velocidade infinita de nascimento e de desaparecimento, [p. 111]

Porém a ciência, ao contrário da filosofia, não pode conviver com velocidades infinitas:

[...] é por desaceleração que a matéria, bem como o pensamento científico capaz de penetrá-la por proposições, é atualizada. Uma função é uma desacelerada. Claro, a ciência não cessa de promover acelerações, não só nas catálises, mas também nos aceleradores de partículas e nas expansões que distanciam as galáxias. Contudo, para estes fenômenos, a desaceleração primordial não é um instante zero com o qual eles rompem, mas antes uma condição co-extensiva a seu pleno desenvolvimento. Desacelerar é estabelecer um limite no caos ao qual todas as velocidades estão sujeitas, de modo que formam uma variável determinada como abscissa, ao mesmo tempo que o limite forma uma constante universal que não se pode ultrapassar (por exemplo, o máximo grau de contração). Os primeiros functivos são, portanto, o limite e a variável, e a referência é uma relação entre valores da variável ou, mais profundamente, a relação da variável, na condição de abscissa das velocidades, com o limite. (Deleuze e Guattari,

p. 112; grifos do autor)

Uma extensa análise muito complicada (demasiado longa para ser aqui citada) leva a uma conclusão de importância metodológica profunda para as ciências baseadas na modelização matemática:

A independência respectiva das variáveis surge na matemática quando uma delas está numa potência mais elevada que a primeira. Eis por que Hegel mostra que variabilidade na função não se limita a valores que podem ser modificados ($2/3$ e $4/6$), nem que são deixados indeterminados ($a = 2b$), mas exige que uma das variáveis esteja numa potência superior ($y^2/x = P$). [p. 115-116]

(Observe-se que a tradução inglesa inadvertidamente escreve $y^2/x = P$, um erro engraçado que destrói por completo a lógica do argumento.)

Surpreendentemente para um trabalho filosófico técnico, este livro (Qu'est-ce que la philosophie?) foi um best-seller na França em 1991. Foi editado recentemente em tradução inglesa, mas é improvável que possa competir exitosamente com Rush Limbaugh e Howard Stern na lista dos best-sellers deste país (EUA).

[\[415\]](#) Aronowitz (1988b, p. 346). Para um feroz ataque da direita a esta proposição, vide Gross e Levitt (1994, pp. 52-54). Vide Ginzberg (1989), Cope-Kasten (1989), Nye (1990) e Plumwood (1993b) para lúcidas críticas feministas à lógica matemática convencional (machista), em particular ao *modus ponens* e ao silogismo. No que diz respeito ao *modus ponens*, vide também Woolgar (1988, pp. 45-46) e Bloor (1991, p. 182); no que concerne ao silogismo, vide também Woolgar (1988, pp. 47-48) e Bloor (1991, pp. 131-135). Para uma análise das representações sociais subjacentes às concepções matemáticas do infinito, vide Harding (1986, p. 50). Para uma demonstração da contextualidade social das colocações matemáticas, vide Woolgar (1988, p. 443) e Bloor (1991, pp. 107-130).

[\[416\]](#) Campbell e Campbell-W right (1995, p 135). Vide Merchant (1980) para uma detalhada análise dos tem as do controle e da dominação nas ciências e nas matemáticas ocidentais.

[\[417\]](#) Quero mencionar de passagem dois outros exemplos de sexismo e militarismo na matemática que, ao que eu saiba, não foram divulgados anteriormente:

O primeiro diz respeito à teoria dos processos de ramificação, que surgiu na Inglaterra vitoriana a partir do "problem a da extinção das famílias", e que desempenha atualmente um papel chave *inter alia* na análise das reações nucleares em cadeia (Harris 1963). No texto seminal (e essa palavra sexista é adequada) sobre o assunto, Francis Galton e o reverendo H. W. Watson escreveram (1874):

A decadência das famílias de homens que ocuparam

eminentes posições no passado tem sido objeto de renovadas pesquisas, e vem dando origem a várias conjecturas. (...) São muito numerosos os casos em que sobrenomes que foram em tempos passados muito comuns se tornaram raros ou desapareceram por completo. A tendência é universal, e, à guisa de explicação, chegou-se à conclusão apressada de que o aumento do conforto físico e da capacidade intelectual é necessariamente acompanhado de uma diminuição da "fertilidade" (...)

Sejam P_0, P_1, P_2, \dots as respectivas probabilidades de que um homem tenha 0, 1, 2, ... filhos, e suponhamos que cada filho tenha a mesma probabilidade de ter seus próprios filhos e assim por diante. Qual é a probabilidade de que a linha hereditária masculina seja extinta após r gerações, e mais genericamente qual é a probabilidade de dado número de descendentes na linha masculina de dada geração?

Não podemos deixar de ficar encantados com a exótica suposição de que seres humanos masculinos se reproduzam assexuadamente; a despeito disso, o classismo, o social-darwinismo e o sexismo deste trecho são óbvios.

O segundo exemplo é o livro de Laurent Schwartz sobre Radon Measures. Se bem que tecnicamente bastante interessante, este trabalho está impregnado, como seu título dá a entender, da visão de mundo favorável à energia nuclear que passou a caracterizar a ciência francesa a partir do começo dos anos 60. Lamentavelmente a esquerda francesa — especialmente, mas de modo algum somente, o Partido Comunista Francês — foi tradicionalmente tão entusiasta da energia nuclear quanto a direita (vide Touraine et al. 1980).

[\[418\]](#) Assim como as feministas liberais ficam habitualmente contentes com uma agenda mínima de igualdade legal e social para as mulheres, assim como o direito à escolha do aborto, também os matemáticos liberais (e mesmo alguns socialistas) ficam amiúde contentes de poder trabalhar dentro da estrutura hegemônica Zermelo-Fraenkel (que, em virtude das suas origens liberais do século XIX, já incorporou o axioma da igualdade) suplementado apenas pelo axioma da escolha. Mas essa estrutura é em grande parte insuficiente para uma matemática liberatória, como foi provado há muito tempo por Cohen (1966).

[\[419\]](#) Kosko (1993).

[\[420\]](#) A teoria dos sistemas difusos foi intensamente desenvolvido por corporações transnacionais — primeiro no Japão e depois por toda parte — para resolver problemas práticos de eficiência na automação que suprime postos de trabalho.

[\[421\]](#) Thom (1975, 1990), Arnol'd (1992).

[\[422\]](#) Um interessante começo é oferecido por Schubert (1989).

[\[423\]](#) Lodge (1984, p. 152), grifos do original

{424} Isto corresponde a 10^{25} vezes menor que um átomo.

{425} Vide Plotnitsky (1997) para uma tentativa engraçada, efetuada por um autor pós-moderno que possui realmente alguns conhecimentos de física, de reinterpretar a frase de Derrida de forma a dar-lhe sentido. O problema é que Plotnitsky concebe, pelo menos, duas interpretações técnicas alternativas para a expressão de Derrida "a constante einsteiniana", sem fornecer dados convincentes para apoiar a tese segundo a qual Derrida pretendeu (ou mesmo compreendeu) uma ou outra dessas interpretações.

{426} "Variedade" é um conceito geométrico que estende a noção de superfície a espaços de mais de duas dimensões.

{427} Vide p. 54 acima para uma rápida explicação do axioma da escolha.

{428} Este artigo foi submetido à Social Text em seguida à publicação da paródia, mas foi rejeitado com o pretexto de que não atendia aos seus padrões intelectuais. Foi publicado na Dissent 43 (4), pp. 93-99 (outono 1996) e, de forma levemente diferente, na Philosophy and Literature 20 (2), pp. 338-346 (outubro 1996). Vide também o comentário crítico do co-fundador da Social Text, Stanley Aronowitz (1997), e a réplica de Sokal (1997b).

{429} Os leitores não devem inferir meus pontos de vista sobre quaisquer assuntos senão como apresentados neste posfácio. Em especial, o fato de ter parodiado uma versão extremada ou ambígua de uma idéia não exclui que eu possa estar de acordo com outra versão, mais matizada ou apresentada com mais precisão, da mesma idéia.

{430} Por exemplo: "linear", "não-linear", "global", "local", "multidimensional", "relativo", "campo", "anomalia", "caos", "catástrofe", "lógica", "irracional", "imaginário", "complexo", "real", "igualdade", "escolha".

{431} A propósito, qualquer pessoa que acredite que as leis da física são meras convenções sociais está convidada a tentar transgredir tais convenções das janelas do meu apartamento. Moro no vigésimo primeiro andar. (P.S.: Estou ciente de que esta brincadeira é injusta para com os filósofos relativistas da ciência mais sofisticados, que admitirão que colocações empíricas podem ser objetivamente verdadeiras — por exemplo, uma queda da minha janela na calçada irá levar aproximadamente 2,5 segundos —, embora afirmando que as explicações teóricas destas colocações empíricas são construções sociais mais ou menos arbitrárias. Penso que também esta visão está amplamente errada, mas isso é discussão muito mais demorada.)

{432} Emily Post é autora de um clássico manual americano de etiqueta social. (N. do T.)

{433} As ciências naturais pouco tem a temer, pelo menos a curto prazo, da tolice pós-modernista; são, acima de tudo, a história e as ciências sociais — e a política de esquerda — que sofrem quando o jogo de palavras verbal substitui a análise rigorosa das realidades sociais. Contudo, em virtude das limitações do

meu próprio conhecimento, minha análise aqui ficará restrita às ciências naturais (e, de fato, principalmente às ciências físicas). Embora a epistemologia básica da investigação deva ser aproximadamente a mesma para as ciências naturais e para as ciências sociais, estou perfeitamente ciente, é lógico, de que muitas questões metodológicas especiais (e muito difíceis) surgem nas ciências sociais a partir do fato que os objetos de pesquisa são seres humanos (incluindo o seu estado de espírito subjetivo); que esses objetos de investigação têm objetivos (incluindo em certos casos a dissimulação das evidências ou a colocação da evidência deliberadamente a seu serviço); que a evidência é expressa (habitualmente) em linguagem humana, cujo significado pode ser ambíguo; que o sentido das categorias conceituais (por exemplo, infância, masculinidade, feminilidade, família, economia etc.) muda no decorrer do tempo; que o objetivo da pesquisa histórica não são simplesmente os fatos, mas sua interpretação etc. De modo algum pretendo que meus comentários sobre física sejam aplicados diretamente à história ou às ciências sociais — isto seria um absurdo. Dizer que "a realidade física é uma construção social e linguística" é uma tolice rematada, porém dizer que "a realidade social é uma construção social e linguística" é virtualmente uma tautologia.

{434} Ryan (1992).

{435} Hobsbawm (1993, p. 63).

{436} Andreski (1972, p. 90).

{437} Os computadores surgiram antes da tecnologia do estado sólido, mas eram difíceis de manejar e lentos. O PC 486, que está hoje na mesa do teórico literário, é aproximadamente mil vezes mais potente que o grandalhão computador IBM 704 a válvula (tubo de vácuo), de 1954 (vide, por exemplo, Williams 1985).

{438} Certamente não excluo a possibilidade de que as atuais teorias em quaisquer desses campos possam estar erradas. Mas os críticos que queiram afirmar tal tese deveriam oferecer não somente prova histórica da proclamada influência cultural mas também prova científica de que a teoria em questão é de fato errônea. (Os mesmos padrões probatórios se aplicam, é natural, às teorias errôneas passadas; mas neste caso os cientistas podem já ter cumprido a segunda missão, aliviando a crítica cultural da necessidade de fazê-lo partindo do zero.)

{439} Ross (1991, pp. 25-26); também Ross (1992, pp. 535-536).

{440} Ross (1991, p. 26); também Ross (1992, p. 535). Na discussão que se segue, Ross (1992, p. 549) expressa mais apreensões (e bastante justificadas):

Sou cético em relação ao espírito do "qualquer coisa serve", que é frequentemente o clima predominante de relativismo em torno do pós-modernismo [...] Muito do debate pós-modernista foi dedicado a indicar os limites culturais ou filosóficos das grandes narrativas do Iluminismo. Se se pensar nas questões ecológicas sob este prisma, então se estará falando sobre limites materiais ou físicos "reais" dos nossos recursos para o crescimento social. E o

pós-modernismo, como se sabe, esteve relutante em dar atenção ao "real", salvo para anunciar seu banimento.

[441] U.S. Bureau of the Census (1975, pp. 47, 55; 1994, p. 87). Em 1900, a expectativa média de vida ao nascer era de 47,3 anos (47,6 para os brancos e chocantes 33,0 anos para "negros e outros"). Em 1995 era de 76,3 anos (77,0 para os brancos e 70,3 para os pretos).

Estou ciente de que essa asserção será, provavelmente, mal interpretada, e por isso devo prestar alguns esclarecimentos prévios. Não estou afirmando que esse aumento da expectativa de vida se deve in totum a avanços da medicina científica. Grande parte (possivelmente a maior parte) deste crescimento — especialmente nas três primeiras décadas do século XX — deve-se à melhoria geral dos padrões de habitação, nutrição e saneamento público (estes dois últimos beneficiados pela compreensão científica crescente da etiologia das doenças infecciosas e das enfermidades provocadas pela deficiência alimentar). [Para revisões desta evidência, vide, por exemplo, Holland et al. (1991).] Contudo — levando-se em conta o papel das lutas sociais nessas melhorias, particularmente no que diz respeito à desigualdade racial —, a causa fundamental deste progresso é, muito obviamente, a grande melhoria do padrão de vida material em relação ao século passado, de mais de 500% (U.S. Bureau of the Censos 1975, pp. 224-225; 1994, p. 451). E esse crescimento é obviamente resultado direto da ciência, graças à sua incorporação na tecnologia.

[442] Ross (1991, p. 26); também Ross (1992, p. 536).

[443] A propósito, não-cientistas inteligentes seriamente interessados nos problemas conceituais suscitados pela mecânica quântica já não precisam basear-se nas vulgarizações (em ambos os sentidos) publicadas por Heisenberg, Bohr e vários outros físicos e autores Nova Era. O livrinho de Albert (1992) proporciona uma explicação impressionantemente séria e *intelectualmente honesta* da mecânica quântica e as questões filosóficas que levanta — mas exigindo uma base matemática que não vai além de um pouco de álgebra do segundo grau, e não requer nenhum conhecimento prévio de física. Sua principal exigência é a disposição de pensar *pausada e claramente*.

[444] Snow (1963, pp. 20-21). Uma mudança significativa teve lugar desde C. P. Snow: apesar da ignorância dos intelectuais humanistas sobre (por exemplo) massa e aceleração permanecer substancialmente inalterado, uma significativa minoria de intelectuais humanistas julgasse, hoje em dia, no direito de falar sobre esses assuntos a despeito de sua ignorância (talvez confiando em que seus leitores sejam igualmente ignorantes). Considere-se, por exemplo, o seguinte trecho de um recente livro, *Rethinking Technologies*, editado pelo Miami Theory Collective e publicado pela University of Minnesota Press: "Parece agora apropriado reconsiderar as noções de aceleração e desaceleração (o que os físicos chamam velocidades positiva e negativa)" (Virilio 1993, p. 5). O leitor que não tenha achado essa história grandemente engraçada (e deprimente também) está convidado a assistir às duas primeiras semanas de aula de Física I.

{445} Não estou brincando. Para quem esteja interessado em meus pontos de vista, eu ficaria contente de fornecer uma cópia de Sokal (1987). Para outra crítica aguda ao pobre ensino da matemática e da ciência, vide (ironia das ironias) Gross e Levitt (1994, pp. 23-28).

{446} Telepatia: Hastings e Hastings (1992, p. 518), pesquisa do Instituto Americano de Opinião Pública de junho de 1990. Com relação à "telepatia, ou comunicação entre mentes sem a utilização dos tradicionais cinco sentidos", 36% "acreditam na", 25% "não estão certos" e 39% "não acreditam na". À pergunta: "Pessoas neste mundo são às vezes possuídas pelo demônio?", temos 49-16-35% (!), respectivamente. Quanto à "astrologia, ou que posições de planetas e estrelas podem afetar a vida das pessoas", 25-22-53%, respectivamente. Felizmente, apenas 11% acreditam na comunicação com os mortos (22% não estão certos), e 7% no poder de cura das pirâmides (26% não estão certos).

Criacionismo: Gailup (1993, pp. 157-159), pesquisa do Gailup de junho de 1993. A pergunta era exatamente: "Qual das seguintes colocações mais se aproxima de sua opinião sobre a origem e o desenvolvimento dos seres humanos: 1) os seres humanos se desenvolveram ao longo de milhões de anos a partir de formas menos evoluídas de vida, mas Deus conduziu este processo; 2) os seres humanos se desenvolveram ao longo de milhões de anos a partir de formas menos evoluídas de vida, mas Deus não tomou parte nesse processo; 3) Deus criou os seres humanos bastante parecidos com sua forma atual, de uma só vez, dentro dos últimos 10.000 anos, aproximadamente?" Os resultados foram: 35%, desenvolveram-se com a ajuda de Deus; 11%, desenvolveram-se sem a ajuda de Deus; 47%, Deus criou-os já com a forma atual; 7%, sem opinião. Uma pesquisa de julho de 1982 (Gailup 1982, pp. 208-214) encontrou números quase idênticos, desdobrando-os, porém, por sexo, raça, escolaridade, região, idade, renda, religião e tamanho da comunidade. As diferenças nas categorias sexo, raça, região, renda e (surpreendentemente) religião foram muito pequenas. De longe, a maior diferença se deu na categoria escolaridade: somente 24% dos graduados em nível superior opinaram pelo criacionismo, versus 49% dos formados no ensino médio e 52% no ensino elementar. Assim, talvez o pior ensino da ciência se localize nos níveis básico e secundário.

{447} Vide nota 11.

{448} Chonuky (1984, p. 200), confortada pronunciada em 1969.

{449} Ryan (1992).